LX
23
00106136
GOD
553.64
Rif / Liar
106136

00106136

Digitized with financial assistance from
Shri Brihad Bhartiya Samaj
on 31 October, 2019

L'ART
DU
SALPÊTRIER.

L'ART

DU

SALPÊTRIER,

PAR MM. BOTTÉE ET RIFFAULT,

MEMBRES DE L'ADMINISTRATION IMPÉRIALE

DES POUDRES ET SALPÊTRES DE FRANCE.

106136

LX-a

LIBRARY OF THE BOMBAY BRANCH OF THE ROYAL ASIATIC SOCIETY

GOD
553.64
Rif / L'ar
106136

LX-a

PARIS,

LEBLANC, IMPRIMEUR-LIBRAIRE, ABBAYE S.t-GERMAIN.

1813.

AVIS

DES AUTEURS.

NOTRE *Traité de l'Art de fabriquer la Poudre à canon*, publié au commencement de l'année 1812, était à-peine connu, que plusieurs des Salpêtriers de Paris se présentèrent au Libraire chez qui la vente en était annoncée, pour l'inviter à nous proposer de faire un Extrait de cet Ouvrage, en ce qui concernait leurs travaux seulement. La même demande nous fut adressée par quelques Commissaires de l'Administration dans les départemens, et bientôt elle devint générale dans tous ceux où la fabrication du Salpêtre est en grande activité.

Nous reconnoissions l'utilité de cette mesure, pour le perfectionnement de la fabrication du Salpêtre, et l'instruction de ceux qui désirent s'y livrer. Mais nous avions lieu de craindre que son exécution trop prompte ne nuisît au débit de l'Ouvrage principal. Actuellement qu'il est généralement répandu, nous ne voyons plus le même inconvé-

vient à satisfaire au désir qui nous a encore été manifesté depuis, par les Commissaires de l'Administration et les Salpêtriers. Ce que nous publions aujourd'hui n'est donc que la partie de notre *Traité de l'Art de fabriquer la Poudre à canon*, qui a rapport à l'extraction et à la fabrication du Salpêtre, ainsi qu'à la confection du salin et à sa calcination pour sa conversion en potasse.

TABLE

DES MATIÈRES.

pages

Régime de l'exploitation du Salpêtre dans l'Empire français . . . . . j

Lois et Réglemens relatifs à la fabrication du Salpêtre. v

Des principes constituans du Salpêtre, de sa génération, et de la récolte qui s'en fait en France. . . 2

De la connaissance des terres et matières salpétrées. 15

De la préparation des matières salpêtrées. 23

De la manière de lessiver les terres salpétrées. . . . 24

Du traitement des eaux de lessivage par la potasse, le sulfate de potasse et les cendres. 41

De l'évaporation des eaux salpétrées, et de la cristallisation du salpêtre. 62

Du traitement des eaux surnageantes à la cristallisation, et des autres produits de la cuite. 74

De la manière de procéder à l'essai du Salpêtre livré à l'état de brut, par les salpêtriers, dans les magasins de l'administration. 82

De la fabrication du salin, et de sa conversion en potasse par la calcination. 96

pages

Description des Ateliers, Machines et Ustensiles employés à l'extraction du Salpêtre et à la calcination de la Potasse.

Lessivage des terres salpêtrées ;

CAISSES ou TRÉMIES. (Planche Ire). 106

MACHINE A BROYER LES PLATRAS. (Pl. II). 108

Evaporation des eaux salpêtrées ;

FOURNEAU. (Pl. III). 110

CHAUDIÈRE. (Pl. IV). 119

Poids des principaux ustensiles de cuivre d'un atelier à salpêtre. 123

Essai du Salpêtre ;

LABORATOIRE D'ESSAI. (Description). 124

USTENSILES PROPRES AUX ÉPREUVES. (Description). . 125

Calcination de la Potasse ;

FOUR DE CALCINATION. (Pl. V). 126

Tableau comparatif pour les poids et mesures. . . . 132

FIN DE LA TABLE.

RÉGIME
DE L'EXPLOITATION DU SALPÊTRE
DANS L'EMPIRE FRANÇAIS.

LOIS ET RÉGLEMENS
QUI Y SONT RELATIFS.

La fabrication de la poudre est, chez la plupart des nations, un droit réservé exclusivement au Souverain, comme un des grands moyens de la puissance publique. Mais l'exercice de ce droit varie suivant les différens modes qui ont paru convenables aux gouvernemens, ou que les circonstances de leur position ont pu rendre nécessaires.

Il est des pays où le sol ne produit point de salpêtre, et dans quelques états puissans il en fournit trop peu en raison des besoins. Il devient donc indispensable, pour les gouvernemens qui se trouvent dans cette situation, d'avoir recours au commerce pour se procurer cette matière, qu'on leur apporte de l'Inde, où la terre en est, si l'on peut s'exprimer ainsi, continuellement saturée. Mais, tout en usant

de ce moyen, encore faut-il que ces gouvernemens ayent soin de s'assurer, par cette voie, leur approvisionnement en salpêtre, et n'en permettent la libre circulation dans leurs états, que lorsque les magasins sont suffisamment pourvus de cette matière pour tous les besoins en poudres.

La France est la seule, entre toutes les autres nations de l'Europe, qui ait le précieux avantage de pouvoir s'affranchir de toute espèce de dépendance à cet égard, et de trouver toujours, dans ses propres ressources, de quoi pourvoir à un objet aussi essentiel à sa force et à sa défense.

Le territoire de l'Empire français, riche en matériaux salpêtrés, doit offrir plus que jamais, dans sa vaste étendue, une récolte en salpêtre devant excéder tous ses besoins, et ceux des arts qui l'emploient. Mais pour que rien d'un produit aussi abondant en salpêtre, disséminé sur une très-grande superficie, ne soit perdu ou détourné de sa véritable destination, il faut qu'aucun moyen ne soit négligé pour le recueillir dans tous les lieux où il existe, et ce n'est que par une surveillance administrative bien dirigée, et toujours active, qu'on peut y parvenir.

Il a donc été établi, pour cette partie du service public et pour la fabrication de la poudre en France, une administration générale, gérant pour le compte du Gouvernement et sous ses ordres.

L'extraction du salpêtre est confiée, par cette administration, à un nombre déterminé de fabricans convenablement répartis par elle sur le territoire de l'Empire, et suffisant pour l'exploiter en entier. Ces fabricans, nommés *salpêtriers*, sont pourvus, sur la demande de l'administration, d'une commission signée par le ministre de la guerre, et qu'elle leur délivre. Par cette commission, il est assigné à chaque salpêtrier un arrondissement limité dans lequel seul il peut exercer le droit qui lui est accordé de faire la recherche du salpêtre, et il lui est établi, comme contingent obligé de son travail, une quantité fixe de salpêtre à fournir, calculée d'après les ressources présumées de cet arrondissement. Des magasins principaux sont distribués sur différens points de l'Empire, pour recevoir le salpêtre brut, que ces salpêtriers commissionnés, au nombre d'environ huit cents, sont tenus d'y apporter, et ces magasins principaux sont confiés à la direction de commissaires de l'administration. Il existe ensuite, pour mettre tout le salpêtre brut, qui constitue la récolte totale, en état d'être employé à la fabrication de la poudre, des établissemens en nombre suffisant, exclusivement destinés pour cet objet. Ces établissemens, que l'on nomme *raffineries*, sont également dirigés par des commissaires de l'administration. Enfin, il faut encore d'autres établissemens pour la conver-

sion en poudre du salpêtre raffiné, et ce sont les *poudreries*, dont les chefs sont aussi des commissaires de l'administration. Les poudres fabriquées consistent, pour la plus grande partie, en poudre de guerre destinée au service des armées. Cette espèce de poudre est versée, des poudreries de l'administration, dans les arsenaux de la guerre et de la marine. Les autres sortes de poudres, sous les dénominations de *poudre de chasse* et de *poudre de mine*, sont vendues, pour le compte du Gouvernement, au commerce et aux particuliers.

Nous n'avons eu ici pour objet que de traiter de ce qui a rapport à l'extraction et à la fabrication du salpêtre brut. Nous désirons aussi mettre entre les mains des salpêtriers une instruction propre à leur servir de guide dans leurs travaux, et à leur tracer, en même-temps, leurs devoirs dans l'exercice du droit que leur accorde le privilége dont ils sont pourvus. C'est dans cette vue que nous avons cru devoir faire précéder ce que nous avons à dire de la pratique des procédés et des manipulations qui constituent l'art du salpêtrier, d'un recueil des lois, arrêtés et réglemens concernant la fabrication du salpêtre.

EXTRAIT

De la Loi du 13 fructidor an V de la République française (30 août 1797).

TITRE Ier.

De la Récolte du Salpêtre.

ARTICLE PREMIER.

L'EXPLOITATION des salpêtres continuera d'être faite pour le compte de la République, ou ne pourra l'être que sous l'inspection et avec l'autorisation du Gouvernement.

II.

Les salpêtriers commissionnés en vertu des lois précédentes, ou qui le seront à l'avenir, continueront d'enlever, dans les arrondissemens qui leur sont ou seront déterminés, les matériaux de démolition salpêtrés. A cet effet, les propriétaires qui voudront faire *démolir*, ou ceux qui en seront chargés par eux, ne le pourront qu'après en avoir prévenu leur municipalité ou l'agent municipal de leur commune, afin que le salpêtrier puisse en prendre connaissance.

Cet avertissement devra précéder d'une décade au moins la démolition, et ceux qui, sans avoir satisfait à cette condition, commenceraient à démolir, ou qui le feront faire, seront condamnés solidairement à une amende égale à la contribution mobiliaire du propriétaire ou principal locataire du bâtiment.

Cette amende sera double pour ceux qui auraient détourné, employé ou détérioré, en tout ou en partie, les matériaux provenant de leur démolition, ou qui s'opposeraient à leur enlèvement.

III.

Il ne sera rien payé par le salpêtrier pour raison des matériaux de démolition salpêtrés qu'il aura enlevés; mais dans le cas où le pro-

priétaire l'exigerait, le salpêtrier sera tenu de lui rendre, au même lieu, une quantité de matériaux d'un même volume.

IV.

En attendant que les circonstances permettent de renoncer entièrement aux produits de la fouille, les salpêtriers commissionnés continueront également de prendre, comme par le passé, les terres et matériaux salpêtrés qui se trouvent dans les granges, écuries, bergeries, remises et autres lieux couverts, à l'exception de ceux servant d'habitation personnelle, et des caves et celliers contenant du vin, des boissons ou des marchandises, et des aires de grange en argile ou glaise.

V.

Les salpêtriers, en faisant les fouilles, ne pourront creuser à plus de onze centimètres (ou quatre pouces) de profondeur, contre les seuils, poteaux et autres ouvrages en bois, et à plus de vingt-deux centimètres (ou huit pouces) contre les murs. Dans le cas où il se trouverait des terres salpêtrées plus bas, ils seront obligés de se retirer de soixante-sept centimètres (ou deux pieds), tant desdits seuils et poteaux, que des fondations des murs.

Les salpêtriers seront tenus, en outre, de remettre en place les terres qu'ils auront lessivées, et seront responsables des dégradations et accidens qu'ils auront occasionnés.

Ceux qui s'opposeraient à ce que le salpêtrier pût exercer la fouille conformément à la loi, encourront une amende égale au double de l'imposition mobiliaire du propriétaire ou principal locataire.

VI.

Le salpêtrier qui serait convaincu d'avoir reçu de l'argent ou une rétribution quelconque pour affranchir de la recherche, et enlèvement des matières salpêtrées, sera condamné à une amende de deux cents francs.

VII.

L'époque des fouilles, et l'ordre à suivre entre les communes où elles doivent être faites, seront déterminés par les préposés des poudres, avec l'attache de l'administration centrale du département; et, à l'égard des maisons d'une même commune, avec l'attache de la municipalité.

Ces autorités protégeront ce service, et veilleront en même-temps à ce qu'il ne soit exercé aucune vexation contre les citoyens.

VIII.

Le citoyen chez lequel se fera la fouille, pourra, avant tout, faire examiner et constater l'état des lieux, en présence du salpêtrier, par des *hommes d'art*. Le *salpêtrier* aura la même faculté.

IX.

Le salpêtrier qui ne serait pas domicilié dans la commune où il travaille, ne pourra transporter ailleurs ses ustensiles, avant qu'il soit constaté qu'il n'y a aucune réclamation contre lui.

X.

Si le citoyen chez lequel on aura fouillé, a quelque plainte à porter contre le *salpêtrier*, pour cause de dégradation ou autres abus, il s'adressera au juge de paix, qui connaîtra des contestations, et ordonnera les réparations et indemnités convenables, sauf le recours de droit aux tribunaux supérieurs.

Dans ce cas, le salpêtrier fournira une caution suffisante, à défaut de laquelle ses meubles et ustensiles pourront être saisis pour répondre de sa solvabilité; et, au besoin, il sera fait opposition au paiement de ce qui lui serait dû par l'administration des poudres.

XI.

Le Directoire exécutif arrêtera le modèle des commissions à délivrer aux salpêtriers. Il déterminera l'arrondissement dans lequel ils

pourront, chacun respectivement, exploiter les matériaux salpêtrés, le *minimum* de la quantité qu'ils devront fournir, le mode de réception et d'épreuve des salpêtres, qui aura toujours lieu en présence des parties et contradictoirement; enfin, toutes les autres conditions auxquelles il sera utile d'assujétir les salpêtriers dans leur service.

XII.

Les salpêtriers devant porter dans les magasins nationaux tout le salpêtre qu'ils exploitent, de la manière et aux époques qui leur seront prescrites, ceux qui se permettraient d'en disposer autrement, de le vendre ou donner en échange à qui que ce soit, seront dénoncés au tribunal de police correctionnelle, et encourront, outre l'abolition de leur atelier, la confiscation des matières détournées, et une amende de cinq cents francs.

XIII

Le salpêtre brut sera payé aux salpêtriers par l'administration des poudres, en raison de la quantité de salpêtre pur que la masse livrée contiendra, et d'après les prix qui seront déterminés, chaque année, par le Corps législatif.

Le *minimum* des prix du salpêtre sera, pour l'année actuelle et l'an VI, de 2 francs 25 centimes par kilogramme (ou 22 s. par livre).

Le salpêtrier recevra de plus un décime par kilogramme (ou 1 s. par livre) de salpêtre qu'il fournira en sus de son contingent obligé.

XIV.

Les possesseurs de nitrières existantes, et qui voudront en former de nouvelles, sont autorisés à les exploiter, à la condition expresse d'en livrer tout le salpêtre dans les magasins de la République. Ce salpêtre sera payé au prix le plus haut accordé aux salpêtriers, et sera reçu d'ailleurs aux mêmes conditions. Il sera payé en outre un décime par kilogramme (ou 1 s. par livre), comme prime d'encouragement, si ce sel ne provient ni de terre de fouille, ni de matériaux réservés aux salpêtriers commissionnés.

XV.

Tout citoyen qui exploitera, sans l'autorisation spéciale du Gouvernement, des matériaux salpêtrés naturellement, ou par des nitrières artificielles, encourra la confiscation des matières et ustensiles qu'il emploie, et, en cas de récidive, il sera condamné à une amende de trois cents francs.

. . . . . .

EXTRAIT

DE L'ARRÊTÉ DU DIRECTOIRE EXÉCUTIF,

Concernant le service des Poudres et Salpêtres,

Du 1.er jour complémentaire an V (17 *septembre* 1797).

Le Directoire exécutif, en conformité des dispositions de la loi du 13 fructidor an V (30 août 1797), concernant le service des poudres,

Arrête ce qui suit :

ARTICLE PREMIER.

Les salpêtriers commissionnés continueront provisoirement à exploiter en vertu de leur commission, et jusqu'à ce qu'elle soit renouvelée, en se conformant d'ailleurs à la loi du 13 fructidor an V.

II.

Les commissions de salpêtriers seront incessamment renouvelées par le ministre des finances, suivant le modèle qui en sera arrêté par le Directoire. Chaque commission déterminera l'arrondissement du salpêtrier pour lequel elle sera destinée, et fixera la quantité de salpêtre qu'il devra livrer, laquelle fixation sera obligatoire. (Art. XI *de la loi.*)

III.

Le salpêtre que les salpêtriers livreront dans les magasins de l'administration, sera reçu et payé au dégré de pur qu'il contiendra, et non autrement. (Art. XIII.)

IV.

Les épreuves et analyses seront faites à chaque livraison, à compter du premier vendémiaire an VI (22 septembre 1797), d'après les règles et instructions que le ministre des finances présentera à l'approbation du Directoire. (Art. XI.)

V.

Les préposés de l'administration propageront l'instruction parmi les salpêtriers, dans la vue de leur rendre faciles les procédés de fabrication qui auraient pour objet de rapprocher, autant que possible, le salpêtre brut du dégré de pur.

VI.

Les salpêtriers seront tenus de livrer régulièrement, de quinzaine en quinzaine, dans les magasins qui leur seront désignés, le salpêtre de leur fabrication. (Art. XII.)

VII.

L'administration fera inspecter et surveiller les travaux des salpêtriers dans les grandes communes, spécialement à Paris, pour s'assurer que le salpêtre fabriqué n'est point détourné vers des destinations contraires à celles prescrites par la loi.

ARRÊTÉ

DU DIRECTOIRE EXÉCUTIF,

Concernant le remplacement des matériaux salpêtrés provenant de démolitions,

Du 9 messidor an VI (27 *juin* 1798).

LE Directoire exécutif, etc.,

Arrête :

ARTICLE PREMIER.

Les salpêtriers commissionnés par le Gouvernement sont autorisés, conformément à la loi du 13 fructidor an V, à enlever gratuitement les matériaux salpêtrés provenant des démolitions.

II.

Dans les cas où les propriétaires desdits matériaux en exigeraient le remplacement, ainsi que la même loi leur en donne la faculté; les salpêtriers seront libres de fournir pour ledit remplacement ceux qu'ils jugeront à propos, sans être tenus ni de les transporter dans d'autres lieux que ceux où ils auraient enlevé les matériaux salpêtrés, ni de fournir des matériaux neufs.

III.

Lorsque les salpêtriers enleveront des matériaux sur les édifices et clôtures non soumises à la démolition, dans les lieux où cela est usité, cet enlèvement et le remplacement desdits matériaux continueront de se faire de gré à gré avec les propriétaires.

IV.

Le ministre des finances est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera inséré au Bulletin des Lois.

EXTRAIT

De l'ARRÊTÉ DES CONSULS du 27 pluviôse an VIII (16 février 1800),

Contenant Réglement sur la Régie des Poudres et Salpétres.

LES Consuls de la République, etc.

Arrêtent :

ARTICLE PREMIER.

La régie des poudres et salpêtres est mise dans les attributions du ministère de la guerre ; en conséquence, les administrateurs de la régie rendront compte au ministre et au premier inspecteur général de l'artillerie.

. . . . . .

V.

La régie des poudres et salpêtres est chargée de présenter au premier inspecteur du corps de l'artillerie, l'état des ateliers de salpêtre qu'il est convenable d'établir, afin d'en augmenter la récolte.

VI.

Les chefs d'atelier seront commissionnés par le ministre de la guerre, et choisis sur un examen qui sera fait sur l'ordre de l'administration, par un de ses agens.

VII.

Les chefs d'atelier et leur principal ouvrier sont exempts temporairement du service militaire ; en conséquence, le ministre de la guerre fera délivrer les congés nécessaires, d'après l'état qui lui sera fourni par le premier inspecteur de l'artillerie.

VIII.

Les chefs d'atelier seront tenus de fournir, chaque année, une quantité déterminée de salpêtre ; cette quantité sera fixée par l'administration des poudres, sur la proposition du commissaire.

IX.

Le prix du salpêtre pur sera dorénavant composé de deux parties, l'une fixe, l'autre variable.

La première sera portée à 1 francs 55 centimes par kilogramme pour Paris, Lyon, Marseille et Bordeaux ; à 1 franc 65 centimes pour les départemens de l'Indre, Indre et Loire, Loir et Cher, Maine et Loire, Vienne, et Deux-Sèvres ;

Et pour le reste de la République, à 1 franc 45 centimes ; cette partie représentera *les dépenses d'exploitation*.

La seconde dépendra du prix et de la quantité de la potasse qui y aura été employée.

X.

Le prix de la potasse sera fixé par l'administration centrale de chaque département, sur le taux du commerce, toutes les fois que le commissaire des poudres ou les chefs d'atelier lui en feront la demande. Dans tous les temps la régie pourra remplacer en nature la potasse pure consommée.

XI.

Tout fabricant qui emploie du salpêtre comme matière première dans ses opérations, pourra en importer par les seuls ports de Marseille, l'Orient, le Hâvre, Dunkerque et Anvers. Ce salpêtre ne pourra être introduit des ports désignés ci-dessus, dans l'intérieur, qu'au moyen d'un acquit-à-caution délivré par les employés des douanes. Lors du déchargement, il en sera justifié à l'autorité du lieu où sont situés les ateliers pour lesquels le salpêtre sera destiné. Cette autorité inscrira la décharge sur l'acquit-à-caution, qui sera renvoyé dans le mois à la régie des douanes.

XII.

Il est défendu à ces fabricans ou à tous autres particuliers, de vendre du salpêtre, sous les peines portées par les lois.

ARRÊTÉ

Relatif aux opérations des Salpetriers ambulans,

Du 25 germinal an VIII.

Les Consuls de la République, etc.,

Arrêtent :

ARTICLE PREMIER.

Les salpêtriers ambulans continueront, comme par le passé, de lessiver les matériaux salpêtrés dans les lieux où ils sont autorisés à les prendre, et de transporter les eaux salpêtrées seulement dans le local où est établie leur chaudière.

II.

Le ministre de la guerre est chargé de l'exécution du présent arrêté, etc.

EXTRAIT

D'une CIRCULAIRE *adressée par le Ministre de la Guerre à MM. les Préfets des Départemens, le 24 floréal an* VIII (*14 mai* 1800).

Le service des poudres et salpêtres, citoyen Préfet, ayant été mis dans mes attributions, en exécution d'un arrêté des Consuls de la République, en date du 27 pluviôse dernier; j'ai dû jeter sur toutes les parties qui le composent, un regard attentif, pour imprimer à

chacune d'elles le mouvement d'action si nécessaire à la prospérité de leur ensemble.

J'ai remarqué sans peine que cette branche de service public était infiniment importante sous divers rapports : elle est liée à la défense et à la sûreté de l'État de la manière la plus intime ; elle est une source de revenu national, une richesse territoriale précieuse par la reproduction du salpêtre, une richesse industrielle par les bras que l'exploitation des salpêtriers met en action, une richesse réelle enfin, par la circulation, par l'échange de nouveaux capitaux qu'une laborieuse activité ajoute sans cesse aux produits du plus heureux sol.

La loi du 13 fructidor an V (30 août 1797), relative à l'exploitation, à la fabrication et à la vente des poudres et salpêtres, a eu pour objet de réunir toutes les dispositions réglementaires de ce service. Il en est de *pénales*, qui appartiennent à des délits du ressort des tribunaux ; il en est de purement administratives dans vos attributions : c'est de ces dernières que je me propose de vous entretenir.

Le salpêtre, que la nature se plaît à reproduire en France, est une propriété publique. La loi consacre cette propriété, en soumettant l'exploitation à un régime exclusif au profit de l'État.

Les matériaux salpêtrés de démolition, sont une portion importante de la récolte ; il est donc essentiel qu'elle soit soigneusement recueillie. Les propriétaires et les entrepreneurs de bâtimens s'affranchissent, autant qu'ils le peuvent, de leurs obligations à cet égard ; il est urgent et nécessaire de les y rappeler. La voie de la persuasion est souvent la plus efficace, et toujours la plus conforme à l'esprit d'un Gouvernement juste. Une invitation de votre part, dans ce sens, me paraît devoir produire les meilleurs effets.

La disposition de l'article III de la loi du 13 fructidor an V, relative au remplacement des matériaux, avait occasionné de grandes difficultés par un défaut de précision. Un arrêté du ci-devant Directoire exécutif, en date du 9 messidor an VI (27 juin 1798), en a fixé le sens, en imposant au salpêtrier de remplacer avec des matériaux à son choix. Il ne s'agit, sur ce point, que de faire exécuter l'arrêté.

Les salpêtriers qui fouillent, et les salpêtriers ambulans sur-tout, ont besoin d'être protégés, parce qu'ils sont sans cesse en butte à des chicanes repoussantes.

Dans certains cantons, on élude la loi et la recherche du salpêtre, en déposant dans des caves ou des magasins, ou dans des celliers, quelques marchandises, quelques pièces de vin. Avec cette frauduleuse manœuvre, on écarte le salpêtrier, auquel on oppose l'art. IV de la loi du 13 fructidor. Il est évident que ce n'est pas là son esprit; et que si elle a voulu respecter la propriété des citoyens, elle n'a pas moins entendu assurer concurremment des produits nécessaires, qui avorteraient sous les coups que leur porterait une malicieuse combinaison d'obstacles. Je vous invite à bien faire connaître dans votre département le véritable sens de la loi, et à inviter tous les bons citoyens à concourir, par leur exemple, à sa complète exécution.

Le salpêtrier ambulant est souvent vexé par refus du logement nécessaire à son exploitation, ou par le haut prix qu'on donne à un loyer momentané. Cette entrave à la récolte est sérieuse. Le dernier paragraphe de l'article VII de la loi du 13 fructidor, a pour objet de la faire cesser.

Je vous recommande de bien pénétrer vos sous-préfets et les municipalités de leurs obligations à cet égard. Qu'il soit fourni au salpêtrier, soit à titre gratuit, autant qu'il sera possible; soit moyennant un prix de loyer fixé convenablement, un local propre au lessivage des terres, et à l'établissement momentané de ses ustensiles; enfin, toutes les facilités pour s'approvisionner en bois et autres marchandises indispensables à son travail.

Le salpêtrier ambulant était rebuté par des incidens déplacés au sujet du lessivage des terres salpêtres. Un arrêté des Consuls, en date du 25 germinal dernier (15 avril 1800), vient de détruire la cause de ces incidens, en autorisant le lessivage sur le lieu même de la fouille.

S'il est convenable de protéger les salpêtriers, il ne l'est pas moins

de protéger les citoyens contre leur mal-adresse ou leurs passions. La loi du 13 fructidor a pourvu aux moyens de prévenir les excès, et prononcé des peines sévères dans le cas où ils se réaliseraient.

. . . . . .

ARRÊTÉ DES CONSULS,

Relatif au prix du Salpêtre,

Le 24 prairial an VIII (*12 juin* 1800).

LES Consuls de la République, etc.,

Arrêtent :

ARTICLE PREMIER.

Il sera fait aux salpêtriers commissionnés, en outre des primes qui leur ont été payées d'après la loi du 13 fructidor an V, sur leurs fournitures de salpêtres de l'an VII, un décompte extraordinaire de 10 centimes par kilogramme de salpêtre pur, livré pendant ladite année au-delà du contingent déterminé par leur commission.

II.

Le ministre de la guerre est chargé de l'exécution du présent arrêté.

ARRÊTÉ DES CONSULS,

Relatif aux Salpêtriers,

Le 17 thermidor an VIII (*5 août* 1800).

LES Consuls de la République, etc.,

Arrêtent :

ARTICLE PREMIER.

La régie nationale des poudres et salpêtres est autorisée à tenir

compte aux salpêtriers des sommes qu'ils sont dans le cas de payer, tant pour le transport des terres de démolition salpêtrées, que pour celui du salpêtre.

Elle pourra autoriser les commissaires des poudres à traiter par abonnement avec les salpêtriers de leurs arrondissemens respectifs.

II.

Le Ministre de la guerre est chargé de l'exécution du présent décret.

EXTRAIT

D'un ARRÊTÉ contenant réglement sur les Poudres et Salpêtres,

Le 10 *prairial an* XI (*30 mai* 1803).

LE Gouvernement de la République, etc.,

Arrête :

ARTICLE PREMIER.

Le prix du salpêtre livré par les salpêtriers dans les établissemens nationaux, sera fixé ainsi qu'il suit; à compter du premier messidor prochain; savoir :

Dans les commissariats de Paris, le Ripault, Saumur et Châtellerault, 2 francs;

Dans les autres commissariats de la République, 1 franc 90 cent.

II.

Les primes établies par l'article XVII de l'arrêté du 27 pluviôse an VIII, en faveur des salpêtriers, sont maintenues.

Tout fabricant dont l'établissement se trouverait éloigné de plus de deux myriamètres des magasins de l'administration des poudres et salpêtres, recevra, pour frais de transport, une indemnité d'un centime par myriamètre excédant, pour chaque kilogramme de salpêtre versé dans lesdits magasins.

VII.

L'administration pourra faire entrer et transporter d'un magasin à un autre, dans l'intérieur de la République, les salpêtres, potasse, soufre et autres matières servant à la confection de la poudre, en telle quantité que les besoins de son service l'exigeront, sans qu'elles puissent être assujéties à aucun droit de douane et octroi; à la charge par le voiturier qui en fera le transport, de représenter des passe-ports de l'administration, délivrés par les commissaires des départemens.

Sur ces passe-ports, la quantité et la qualité des marchandises devront être certifiées par les autorités du lieu du départ, et vérifiées également par celles du lieu d'arrivée.

XVII.

Les lois du 13 et 27 fructidor an V, et l'arrêté du Gouvernement du 27 pluviôse an VIII, contenant réglement sur le service et le mode d'administration des poudres et salpêtres, continueront d'avoir leur exécution en tout ce qui n'est pas contraire au présent arrêté.

. . . . . .

COPIE

D'une CIRCULAIRE *adressée à MM. les Préfets des Départemens, par le Ministre de la Guerre, le* 30 *vendémiaire an* XII *de la République* (23 *octobre* 1803).

JE suis informé, citoyen Préfet, que la récolte des salpêtres a souffert, dans plusieurs départemens, par les entraves apportées à l'exploitation. Les principaux obstacles que signale de nouveau l'administration des poudres et salpêtres, tiennent, 1° aux refus de logement qu'éprouvent les salpêtriers ambulans; 2° aux manœuvres par les-

quelles on cherche à soustraire à la fouille les lieux qui doivent y être soumis ; 3° à la difficulté qu'éprouvent les salpêtriers de s'approvisionner du bois nécessaire pour leur travail.

Une circulaire d'un de mes prédécesseurs, qui vous a été adressée le 24 floréal an VIII (14 mai 1800), a pourvu au premier objet, en ordonnant qu'il fût fourni au salpêtrier, soit à titre gratuit, autant qu'il serait possible, soit moyennant un prix de loyer fixé convenablement, un local propre au lessivage des terres et à l'établissement momentané de ses ustensiles. J'ajouterai que le local doit en général être composé de deux pièces, dont une à feu ; et que quand il ne pourra être fourni gratuitement, le prix de loyer devra être déterminé par les sous-préfets, sur la demande du commissaire en chef des poudres et salpêtres, et réglé d'après les localités.

La même circulaire appelait votre attention sur les fraudes par lesquelles on éludé la recherche du salpêtre. On abusait et on abuse encore des dispositions favorables par lesquelles la loi du 13 fructidor an V (30 août 1797), exempte de la fouille certaine partie d'habitation. Il est certain que ces manœuvres ne doivent pas échapper à la surveillance des autorités locales, sur-tout dans les petites communes ; et qu'ainsi elles ne doivent leur succès qu'à la faiblesse de ces mêmes autorités : vous parviendrez à les réprimer, en faisant connaître que votre intention est de signaler au Gouvernement les communes où elles sont tolérées, et en rendant les sous-préfets et les maires responsables de la continuation de ces abus.

L'approvisionnement du bois nécessaire au salpêtrier ne peut quelquefois avoir lieu, parce que son arrivée dans les communes où il doit faire son exploitation, est postérieure à l'époque où les bois communaux sont partagés et vendus. Cet inconvénient pourra être diminué de beaucoup, si vous invitez les communes à tenir en réserve la quantité de bois qui sera indiquée par les commissaires des poudres, et qui serait alors payée par le salpêtrier, au taux moyen de la vente du reste. Votre zèle et vos connaissances pourront vous suggérer quelque autre mesure qui remplisse le même objet ; et les

voies de persuasion que vous emploierez auprès des communes, les engageront sans doute à concourir à vos vues, en fournissant les facilités qui seront en leur pouvoir.

La loi du 13 fructidor an V (30 août 1797), et la circulaire du 24 floréal an VIII (14 mai 1800), en réglant les dispositions d'après lesquelles doit se faire la récolte des salpêtres, ont eu pour but de concilier, avec le respect pour la propriété particulière, la nécessité d'assurer les produits de cette branche importante du service public.

Veuillez bien, citoyen Préfet, en recommander l'entière exécution dans l'étendue de votre département, et la surveiller vous-même avec toute l'attention que cet objet réclame dans tous les temps, mais particulièrement dans les circonstances actuelles.

EXTRAIT

D'UN ARRÊTÉ DES CONSULS,

Qui fixe le prix des Salpêtres et Poudres,

Le 5 germinal an XII (*26 mars* 1804).

LE Gouvernement de la République, etc.,

Arrête :

ARTICLE PREMIER.

Les prix déterminés par l'arrêté du 16 prairial an XI, pour les salpêtres livrés dans les magasins nationaux, sont maintenus; mais il sera payé aux salpêtriers, à compter du premier vendémiaire an XII, une gratification en potasse, dans la proportion d'un quart de leurs fournitures en salpêtre. L'administration des poudres et salpêtres pourra la remplacer en numéraire, en évaluant la potasse au prix moyen de 50 francs les cinquante kilogrammes.

EXTRAIT

D'UN DÉCRET IMPÉRIAL,

Qui fixe le prix des Salpêtres et Poudres,

Le 25 prairial an XIII (*14 juin* 1805).

NAPOLÉON, Empereur des Français,
Décrète ce qui suit :

ARTICLE PREMIER.

Les prix déterminés par les arrêtés des 10 prairial an XI, et 5 germinal an XII, pour les salpêtres livrés dans les magasins nationaux, sont maintenus ; mais il sera payé aux salpêtriers, à compter du premier vendémiaire an XIII, une gratification en potasse, dans la proportion d'un quart de leurs fournitures en salpêtre. L'administration des poudres et salpêtres pourra la remplacer en numéraire, en évaluant la potasse au prix moyen de 75 fr. les cinquante kilogrammes.

EXTRAIT

D'UN DÉCRET IMPÉRIAL

Qui fixe le prix des Salpêtres et Poudres,

Le 12 août 1806.

NAPOLÉON, Empereur des Français, etc.,
Nous avons décrété et décrétons ce qui suit :

ARTICLE PREMIER.

Le prix du salpêtre livré par les salpêtriers dans les magasins du

Gouvernement, sera fixé, à dater du premier vendémiaire an XIV, savoir;

Dans les commissariats de Paris, Tours, Saumur, Châtellerault, Rouen, Marseille et Bordeaux, à 2 fr. 50 cent. le kilogramme.

Dans les autres commissariats de l'Empire, à 2 francs 40 centimes.

Au moyen de cette nouvelle fixation, toute gratification en potasse demeure supprimée.

EXTRAIT

D'UN DÉCRET IMPÉRIAL,

Concernant les obligations à remplir, par l'Administration des Poudres, envers l'Administration des Droits réunis, relativement au Sel marin provenant des fabrications.

De Preussich-Eylau, le 16 janvier 1807.

NAPOLÉON, etc.,

Nous avons décrété et décrétons ce qui suit :

ARTICLE PREMIER.

L'administration des poudres et salpêtres fera remettre à la régie des Droits réunis, dans le mois de la publication du présent décret, l'état nominatif de tous les salpêtriers travaillant pour leur compte dans chacun des départemens de l'Empire; et, à l'expiration de chaque mois, un bordereau énonciatif des quantités de salpêtre brut fabriquées par chaque salpêtrier, et du sel marin qui a dû en provenir, sur le pied de deux kilogrammes et demi de sel par chaque cent kilogrammes de salpêtre brut fabriqué.

II.

Les salpêtriers seront chargés par ces bordereaux, et tenus d'acquitter, dans le cours du mois suivant, le droit fixé par la loi du 24 avril 1806.

V.

Les salpêtriers qui s'établiront à l'avenir, seront tenus d'en faire la déclaration à la Régie, conformément à l'article LI de la loi du 24 avril.

VI.

Si les sels provenant de la fabrication ou du raffinage du salpêtre sont de mauvaise qualité, et hors d'état d'entrer dans le commerce, les administrateurs des poudres et les salpêtriers pourront obtenir la décharge du droit en les faisant submerger, après en avoir constaté le poids; le tout en présence des préposés de la Régie, qui en dresseront procès-verbal.

VII.

Toute contravention au présent décret sera punie des peines prononcées par la loi du 24 avril 1806, et le réglement impérial du 4 juin.

DÉCRET IMPÉRIAL.

Qui fixe le prix du Salpêtre des Salpêtriers,

Bayonne, le 29 mai 1808.

NAPOLÉON, etc.,

Nous avons décrété et décrétons ce qui suit :

ARTICLE PREMIER.

Le prix du salpêtre livré par les salpêtriers dans les magasins du Gouvernement, sera composé, à dater du premier janvier 1808, savoir ;

Dans les commissariats de Paris, Tours, Châtellerault, Rouen, Marseille et Bordeaux, de 1 franc 75 centimes en argent, et de cinq hectogrammes de potasse brute par kilogramme.

Dans les autres commissariats de l'Empire, de 1 franc 65 centimes, et de la même quantité de cinq hectogrammes de potasse.

L'administration des poudres pourra, au besoin, remplacer ces cinq hectogrammes par 1 franc 25 centimes.

II.

Les dispositions de notre décret du 12 août 1806, contraires à celles ci-dessus, sont rapportées.

III.

Notre ministre de la guerre est chargé de l'exécution du présent Décret.

COPIE

D'une LETTRE écrite par S. Ex. le Ministre de la Guerre, le 8 mars 1810, à MM. les Préfets des Départemens.

MONSIEUR,

PAR deux Circulaires, l'une du 24 floréal an VIII, et l'autre du 30 vendémiaire an XII, mon prédécesseur vous a fait connaître les entraves apportées à l'exploitation du salpêtre, et vous a indiqué les moyens d'y remédier.

Cependant, je suis informé que, dans quelques départemens, le travail des salpêtriers, et particulièrement des salpêtriers ambulans, éprouve très-fréquemment des difficultés très-nuisibles au produit de la récolte en salpêtre. Pour les faire disparaître, MM. les Préfets des départemens de la Côte-d'Or, de Saône-et-Loire, et de la Haute-Marne, ont pris un arrêté dont je joins ici un exemplaire. Les dispositions qu'il contient me paraissent propres à atteindre le but désiré. Je vous invite, Monsieur, à prendre un arrêté semblable pour ce qui vous concerne, à m'en transmettre une expédition, ainsi qu'au Commissaire de l'administration générale des poudres et salpêtres de votre département, et à en surveiller l'exécution.

Recevez, Monsieur, etc.

ARRÊTÉ

De MM. les Préfets de la Côte-d'Or, Saône et Loire et Haute-Marne,

Tendant à favoriser l'exploitation du Salpêtre.

LES Préfets des départemens de la Côte-d'Or, Saône et Loire et Haute-Marne,

Vu la lettre du Commissaire en chef des poudres et salpêtres, à la résidence de Dijon, en date du 20 de ce mois, de laquelle il

résulte, 1° que l'exploitation du salpêtre est souvent entravée dans le département, par l'inexécution des lois, arrêtés ou réglemens sur le fait des poudres et salpêtres; 2° que les Salpêtriers n'y reçoivent pas généralement, dans les communes, la protection qui doit leur être accordée, notamment pour la fourniture d'un logement, et du bois nécessaire à leurs travaux; 3° que ce défaut de protection tient à ce que les véritables intentions du Gouvernement, sur l'exploitation du salpêtre, ne sont pas connues de MM. les Sous-Préfets et Maires.

Vu l'avis du Conseil d'Etat, en date du 23 août 1807, approuvé par Sa Majesté l'Empereur, le 31 du même mois, sur l'adoption de la nouvelle commission de salpêtriers, proposée par S. Ex. le Ministre de la guerre;

Vu *ladite Commission*, dans laquelle le Ministre, après avoir fixé les devoirs et les droits des Salpêtriers, requiert, au nom de S. M. L'EMPEREUR, les autorités constituées de leur procurer aide et assistance en tout ce qui a rapport à l'exercice de leur profession, et notamment de leur faire fournir des logemens convenables, et le bois nécessaire à leur exploitation;

Vu la loi du 13 fructidor an V, ainsi que les décrets, arrêtés, arrêts, ordonnances et réglemens, sur le fait de l'exploitation du salpêtre.

Considérant qu'il est nécessaire de faire connaître à MM. les Sous-Préfets et les Maires, les obligations qu'ils ont à remplir, pour se conformer aux intentions de Sa Majesté;

Arrêtent ce qui suit :

ARTICLE PREMIER.

Tout Salpêtrier qui aura reçu du Commissaire en chef, l'ordre de procéder à l'exploitation d'une commune, devra se présenter par-devant le Maire de cette commune, un mois à l'avance, et déposer entre ses mains ledit ordre, dont il tirera reçu.

Il devra en outre être porteur de sa commission en parchemin, délivrée par le Ministre de la guerre, et revêtue du visa du Préfet et de celui du Commissaire en chef: faute par lui de représenter lesdites pièces, il est défendu aux Maires de le reconnaître et recevoir.

II.

Sur le vu dudit ordre, le Maire prendra et transmettra de suite à la Sous-Préfecture un arrêté, par lequel il désignera au Salpêtrier, autant que possible, au centre de la commune, un logement composé de deux pièces, dont une à feu.

III.

Le Maire désignera de préférence, dans les bâtimens communaux, ledit logement, qui sera alors donné au Salpêtrier à titre gratuit.

IV.

A défaut de bâtimens communaux convenables ou disponibles, l'arrêté du Maire sera signifié, dans les vingt-quatre heures, au propriétaire de la *maison désignée, ou à ses ayant-cause.*

Le Maire évitera d'indiquer ledit *logement dans une maison* où l'établissement du Salpêtrier obligerait celui qui l'occupe d'en sortir, et d'abandonner ses denrées et les fruits de sa récolte.

V.

Ledit arrêté fixera le prix du loyer qui sera payé par le Salpêtrier, et réglé d'après le taux des loyers de la commune; sauf aux parties, dans le cas où l'une ou l'autre refuserait de s'en tenir à la fixation du Maire, à s'adresser au Sous-Préfet, qui donnera une prompte décision.

Quelles que soient les contestations existantes, les Maires n'en devront pas moins tenir la main à ce que le logement soit prêt avant le délai expiré, sauf à la partie lésée à se pourvoir en dommages et intérêts.

VI.

Dans le cas où le Salpêtrier aurait transporté son atelier dans une commune, un mois après avoir rempli les formalités prescrites par l'article 1er, sans y trouver son logement préparé, il aura droit à une indemnité pour chaque jour de retard, qui sera réglée par le Préfet.

VII.

Lors de la vente ou du partage des bois communaux, les Maires feront mettre en réserve la quantité de bois qui leur sera indiquée

par le Commissaire en chef, et qui sera payée par le Salpêtrier au taux moyen de la vente locale, ou au prix courant. (*M. le Préfet de la Haute-Marne règle la quantité de bois à mettre en réserve.*)

VIII.

Dans le cas où l'atelier d'un Salpêtrier viendrait à chômer, par suite de l'inexécution de l'article précédent, le Maire sera rendu personnellement responsable du chômage, et tenu d'indemniser le Salpêtrier. (*Ces deux articles sont nuls pour Saône et Loire, où les communes n'ont pas de bois.*)

IX.

Les Maires feront fournir aux Salpêtriers, moyennant une indemnité convenable qui sera payée par ces derniers, les voitures nécessaires pour le transport du bois à leur atelier, de leur salpêtre au chef-lieu du commissariat, et pour le déménagement de leurs chaudières et ustensiles. (*Vu l'éloignement, les Salpêtriers de Saône et Loire traitent de gré à gré pour le transport de leur salpêtre.*)

X.

Les Maires et adjoints sont expressément chargés de veiller à ce qu'aucun particulier ne détourne ou détériore les terres salpêtrées, enlève ou remplace les terres lessivées ou à lessiver, pour se soustraire à la fouille à l'avenir. Ils dresseront de suite des procès-verbaux contre les délinquans, et les adresseront au Commissaire en chef, pour les contrevenans être poursuivis conformément à l'art. 2 de la loi du 13 fructidor an V.

XI.

Les Salpêtriers, en faisant les fouilles, ne pourront creuser à plus de onze centimètres (ou quatre pouces) de profondeur contre les seuils, poteaux et autres ouvrages en bois, et à plus de vingt-deux centimètres (ou huit pouces) contre les murs. Dans le cas où il se trouverait des terres salpêtrées plus bas, ils seront obligés de se retirer de soixante-sept centimètres (ou deux pieds), tant desdits seuils et poteaux, que des fondations des murs; ils seront tenus, en

outre, de remettre en place les terres qu'ils auront lessivées; ils seront responsables des dégradations et accidens qu'ils auront occasionnés.

XII.

Ils continueront, comme par le passé, à lessiver les matériaux salpêtrés dans les lieux où ils sont autorisés à les prendre, et de transporter les eaux salpêtrées seulement dans le local où est établie leur chaudière.

XIII.

Il est ordonné aux Salpêtriers de tenir leurs eaux salpêtrées closes et couvertes, pour que les bestiaux ne puissent point en boire, à peine de répondre du bétail qui pourrait périr par l'effet de cette négligence. Ils mettront la plus grande activité dans leurs opérations, en travaillant sans interruption, afin d'être le moins qu'il sera possible, à charge aux particuliers.

XIV.

Les Maires et adjoints exerceront la plus exacte surveillance, lors des fouilles, pour que tous les lieux susceptibles d'exploitation soient remplacés en quantité au moins équivalente.

XV.

Il est expressément recommandé aux Maires et adjoints de veiller à ce que les propriétaires n'abusent point de l'exemption accordée par la loi aux caves et celliers contenant habituellement des boissons ou marchandises, en prétendant les affranchir de la fouille, par un dépôt momentané de ce genre.

XVI.

Dans les communes où il ne se trouve ni ruisseaux, ni fontaines à proximité, les Maires enjoindront aux habitans ou propriétaires, de laisser aux salpêtriers la liberté de puiser de l'eau dans leurs puits ou citernes.

XVII.

Les Maires et adjoints viseront l'état dressé par le Salpêtrier, des maisons exploitées, du nombre des cuveaux de terre qui ont été lessivés dans chacune, et de la quantité de salpêtre brut fabriqué dans

la commune. Il en sera fait trois expéditions, dont l'une restera dans les archives de la commune, la seconde sera adressée au Sous-Préfet de l'arrondissement, et la troisième remise au Salpêtrier.

XVIII.

Tout Salpêtrier, avant de quitter une commune, sera tenu de se munir d'un certificat de bonne conduite, qui sera délivré par le Maire. Ce certificat mentionnera qu'il n'y a pas eu de plaintes fondées contre ce Salpêtrier, et que tous les endroits de la commune, soumis à la fouille, ont été travaillés exactement. Il énoncera en outre en quoi consistent les dettes que le Salpêtrier peut laisser dans la commune, afin que le Commissaire en chef avise aux moyens de les faire acquitter le plus promptement possible. Si quelques bâtimens n'avaient point été exploités, ce certificat en énoncera les motifs.

Il est enjoint aux Maires de ne signer lesdits certificats qu'en parfaite connaissance de cause, et d'y faire mention des plaintes auxquelles la conduite du Salpêtrier pourrait avoir donné lieu, à peine d'en demeurer personnellement responsables.

XIX.

Les Maires connaîtront sommairement, et sauf recours à l'autorité compétente, des plaintes portées par les Salpêtriers contre les propriétaires, et réciproquement.

XX

Conformément à l'article 7 de la loi du 13 fructidor an v, il sera dressé chaque année par le Préfet, sur la présentation du Commissaire en chef des poudres et salpêtres, un état des communes qui devront être soumises à l'exploitation du salpêtre pendant le courant de l'année.

XXI.

Les ordres d'exploitation seront soumis au visa du Préfet.

XXII.

Les communes qui auront été exploitées ne pourront plus être travaillées que lorsque leur tour reviendra dans le même ordre.

XXIII.

Les Salpêtriers auront, dans leurs rapports avec les Maires, tous les procédés et le respect dûs à l'autorité dont ces fonctionnaires sont revêtus.

XXIV.

Les Maires, à leur tour, protégeront et faciliteront de tout leur pouvoir, et par tous les moyens à leur disposition, l'exploitation du salpêtre. Ils veilleront en même-temps à ce qu'il ne soit exercé aucune vexation contre les citoyens.

XXV.

Le présent arrêté sera imprimé et envoyé à tous les Maires. MM. les Sous-Préfets sont spécialement chargés de veiller à son exécution.

EXTRAIT

DU DÉCRET IMPÉRIAL,

Qui fixe le prix du Salpêtre des Salpêtriers et de la Poudre de guerre,

Au palais des Tuileries, le 8 février 1811.

NAPOLÉON, etc.

ARTICLE PREMIER.

A dater du premier janvier de la présente année, le salpêtre livré par les salpêtriers dans les magasins de l'administration générale des poudres et salpêtres, et la poudre de guerre fournie par cette administration pour le service de nos arsenaux de terre et de mer, seront payés aux prix fixés par notre décret du 12 août 1806. En conséquence, nos décrets des 29 mai 1808, et 2 février 1809 (1), sont rapportés.

(1) Ce dernier arrêté était uniquement relatif au prix de la poudre de guerre.

L'ART DU SALPÊTRIER.

Pour se bien faire entendre lorsqu'il s'agit de traiter du salpêtre, il faudrait commencer sans doute par présenter quelques notions générales sur l'air atmosphérique, l'oxigène, l'azote; il faudrait parler aussi des acides, des sels formés par les combinaisons des acides avec les substances terreuses et alcalines, et des affinités qui détruisent ces combinaisons, lorsqu'on présente à un composé une autre substance avec laquelle l'un de ses principes a plus de tendance à s'unir. Mais c'est aux différens traités de chimie, et principalement aux ouvrages si connus et si justement estimés des chimistes français, qu'il convient d'avoir recours pour y puiser ces connaissances préliminaires indispensables. Dans la tâche que nous nous sommes imposée, nous avons dû nous restreindre à partir de la ligne de démarcation existante entre la théorie, qui est du domaine de la science, et la pratique, qui constitue l'art. Nous nous bornerons donc, en traitant de tout ce qui a rapport à la fabrication du salpêtre, à décrire avec exactitude, et dans le plus grand détail, les procédés employés et le mode

de travail suivi, soit dans les établissemens particuliers, soit dans ceux dirigés pour le compte du Gouvernement.

Des principes constituans du salpêtre, de sa génération, et de la récolte qui s'en fait en France.

Le salpêtre, *sal-petræ*, nom qui lui fut originairement donné, parce qu'on le trouve le plus souvent dans les vieilles pierres, est connu aujourd'hui en chimie sous la dénomination de *nitrate de potasse*, ce qui indique que c'est un composé d'*acide nitrique* et de *potasse* ou *alcali fixe végétal*.

Les chimistes ne se sont pas trouvés d'accord sur les proportions respectives de ces deux élémens du nitrate de potasse. Elles avaient été établies dans les différens rapports suivans; savoir :

	Acide.	Potasse.	Eau.	Total.
Par Bergman. . . .	33.	49.	18.	100.
Par Kirwan.	44.	51.80.	4.20.	100.
Par Richter.	46.70.	53.30.	»	100.
Par Wenzel.	52.	48.	»	100.
Par Berthollet. . . .	41.29.	58.71.	»	100.
Par Thénard	40.50.	59.50.	»	100.
Par Laugier.	38.	62.	»	100.

Mais ces proportions diverses avaient été, en général, déduites des résultats de la synthèse, et, jusqu'à ces derniers temps, on n'avait pas eu lieu de remarquer que la potasse, mise à l'état de plus grande pureté par les moyens

alors en usage, retenait encore une quantité notable d'eau, qu'on ne pouvait lui enlever qu'en la poussant au feu le plus violent. Berthollet a depuis peu reconnu que cette quantité d'eau, ainsi retenue avec tant d'opiniâtreté par la potasse, pouvait être évaluée à 13.64 parties sur 100 (1); et, d'après cette détermination, il fixe la proportion des élémens du nitrate de potasse desséché ainsi qu'il suit; savoir :

Acide.	Potasse privée d'eau.	Total.
48.62	51.38.	100.

On doit considérer aujourd'hui ces proportions des élémens du nitrate de potasse comme se rapprochant le plus de la véritable composition de ce sel. Et, en effet, elles donnent pour la potasse non entièrement privée d'eau, mais dans l'état où elle était précédemment considérée comme pure, la proportion de 58.38; ce qui s'accorde assez avec le taux de la consommation générale de cette matière dans le travail en grand de la fabrication du salpêtre.

Formation de l'acide nitrique.

L'acide nitrique se forme par l'union chimique de 2.36 parties d'oxigène et de 1 partie d'azote, suivant la détermination des élémens de cet acide, établie en dernier lieu par Davy (2). Cette union a lieu toutes les fois que des ma-

(1) Ce savant a trouvé, par suite de ses expériences, que cette proportion serait plus rigoureusement de 13.89. (*Mémoires de Physique et de Chimie de la Société d'Arcueil*, tom. II, p. 53.)

(2) Suivant Gay-Lussac, ces proportions sont en poids, sur cent parties, de 69.488 oxigène, et 30.512 azote. (*Mémoires de Physique et de Chimie de la Société d'Arcueil*, tom. II, p. 253.)

tières animales et végétales légèrement humectées, exposées à une lente putréfaction, se décomposent spontanément à l'air, et laissent dégager l'azote qu'elles retenaient en grande quantité dans leur combinaison intime. C'est dans cet état de fluide élastique naissant que l'azote s'unit à l'oxigène de l'atmosphère, qu'il absorbe avec avidité. Mais Vauquelin pense que des matières végétales et animales, livrées ainsi à la putréfaction, ne suffiraient pas seules pour donner lieu à la formation de l'acide nitrique; il regarde la présence et le contact de la matière calcaire ou alcaline, comme étant une condition indispensable. C'est par elle qu'il se développe dans les substances animales *une force, qui détermine* la combinaison de l'azote avec l'*oxigène. Il* ajoute que, sans la présence de la matière calcaire ou alcaline, les matières animales ne fournissent que du carbonate d'ammoniaque; et point, ou presque point, de nitrate d'ammoniaque, parce qu'alors les forces d'affinités de l'hydrogène pour l'azote, de l'oxigène pour le carbone, et de l'acide carbonique, qui en résulte, pour l'ammoniaque, l'emportent sur les forces qui tendraient à déterminer la combinaison de l'azote avec l'oxigène, lorsqu'elles ne sont point aidées par celles de l'acide nitrique, que doit produire cette union, pour la chaux ou l'alcali. L'acide nitrique résultant de la combinaison de l'azote avec l'oxigène forme du nitrate de potasse lorsqu'il trouve à se combiner avec l'alcali fixe provenant des végétaux, et le plus ordinairement du *nitrate de chaux*, lorsque l'acide est absorbé par des matières calcaires qui ne contiennent point cette espèce d'alcali.

On avait cru pouvoir attribuer la formation de l'acide nitrique, dans l'acte de la salpêtrisation, à la décomposition de l'eau, dont l'oxigène s'unit à l'azote dégagé des matières animales. On avait aussi supposé que la production de cet acide dans la pierre calcaire et dans le plâtre, résultait de la décomposition des acides carbonique et sulfurique, déterminée par la tendance de l'azote, fourni par les matières animales, à se combiner avec l'oxigène de ces acides. Mais, selon Vauquelin, si la formation de l'acide nitrique était due à la décomposition de l'eau, la salpêtrisation pourrait avoir lieu sans la présence de l'air, et les matériaux salpêtrés le seraient au centre aussi-bien qu'à la surface, ce qui est également contraire à l'observation. Il arriverait, de plus, que la putréfaction des matières animales donnerait naissance à du nitrate d'ammoniaque, tandis qu'il ne se produit alors que du carbonate d'ammoniaque.

Quant à la décomposition de l'acide sulfurique par l'azote des matières animales, le même chimiste s'est assuré, par ses propres expériences sur les plâtras salpêtrés de Paris, que le carbonate calcaire qui s'y trouve toujours est la seule portion du plâtre qui se salpêtre, et que plus il en contient, plus il est propre à devenir riche en nitrate de chaux.

Où se trouve le salpêtre.

Le salpêtre, ou nitrate de potasse, se présente en petites aiguilles à la surface des murailles calcaires, des terres, du sol des habitations, d'où on l'enlève avec des balais ou houssoirs; ce qui lui a fait donner le nom de salpêtre de *houssage*. Il est le plus souvent cristallisé en prismes à six pans, terminés par six faces irrégulières; quelquefois on le

trouve sous la forme de tables carrées dont les bords sont taillés en biseau.

Le nitrate de chaux se rencontre dans les démolitions des anciens bâtimens formés de matières calcaires, qui ont été, pendant long-temps, habités par les hommes ou par les animaux, dans les craies, les plâtras, les tufs, etc. Les sols des écuries, des étables, des colombiers, des bergeries, en fournissent abondamment aussi, lorsqu'ils contiennent assez de carbonate calcaire pour absorber l'acide nitrique.

Mines naturelles de salpêtre.

Il existe des espèces de mines naturelles de salpêtre, où ce sel se trouve tout formé à base de potasse.

M. l'abbé Fortis a découvert au Pulo, près Molfetta, dans la Pouille, du salpêtre cristallisé *en petits cristaux*, semblable au sucre raffiné, et sous la forme d'une croûte, se séparant en minces écailles d'un jaune blanc, de la pierre calcaire compacte qui compose la masse des couches de la grotte. Il résulterait d'expériences du professeur Vairo, et de l'analyse faite par Pelletier, en 1781, d'échantillons envoyés à l'Hôtel des Monnaies de Paris, par le ministre de Naples, que la pierre calcaire de la mine du Pulo contiendrait de 40 à 42 pour 100 de son poids de nitrate de potasse. M. Vairo évalue la quantité totale du salpêtre qu'on peut retirer du Pulo à environ 200,000 kilogrammes, et il estime qu'on en pourrait obtenir 250,000 kilogrammes d'une seconde reproduction. Il fait remarquer que la formation de la base alcaline d'une aussi étonnante quantité de nitrate de potasse, offre un phénomène d'un grand intérêt pour les naturalistes, et porte à conjecturer que la nature sait former la potasse sans le concours des végétaux. (*Annales de*

Chimie, tome 23, pages 28 et 33.) Il faut observer cependant que d'aussi abondantes richesses ont été presque entièrement perdues, par suite de l'emploi qu'on fit, pour la lixiviation des terres de cette mine si féconde, d'une eau de source chargée de sel marin. Il résulta de cette opération vicieuse, la détérioration d'une immense quantité de terres nitrifiées; et, après plusieurs tentatives pour réparer ce malheur, la difficulté de mettre cette nitrière en état de donner un produit annuel satisfaisant, la fit abandonner. On a même assuré depuis que l'idée qu'on avait dans le temps présentée des ressources prodigieuses de cette mine, était l'effet d'une exagération d'enthousiasme, qui n'était dans aucun rapport avec la réalité.

On a annoncé, en 1792, la découverte par M. Pickel, d'une carrière de salpêtre natif dans les environs de Wurtzbourg.

Nous avons aussi en France nos mines naturelles de salpêtre; c'est ce que M. de la Rochefoucauld a découvert à la Roche-Guyon, village situé sur la rive droite de la Seine, dans le département de Seine et Oise.

Ce village est placé au pied d'un côteau escarpé, composé de craie dans toute sa hauteur. Cette craie est souvent découverte et coupée à pic, et on l'a creusée dans plusieurs endroits pour y pratiquer des caves, des écuries, même des habitations.

Une disposition semblable du terrain se retrouve dans le prolongement du côteau pendant l'espace de deux lieues, avant et après la Roche-Guyon.

M. de la Rochefoucauld nous apprend, dans un me-

moire qu'il envoya à l'académie en 1778, que les gens du pays, guidés par les pigeons qu'ils voyaient aller becqueter la surface de la craie de leurs montagnes, pour y trouver, dans l'efflorescence saline qui la recouvrait, le sel marin qu'ils aiment beaucoup, et qui est presque toujours mélangé de salpêtre, tentèrent, dans des temps très-reculés, d'exploiter cette efflorescence saline. Ils avaient obtenu, par cette exploitation, une récolte de salpêtre suffisante pour exciter leur industrie, lorsque le régime féodal mit cette récolte en monopole dans les mains du seigneur, qui fit, par la suite, cession de son droit au roi pour une rente annuelle de deux cents livres de poudre. Il remarque que, dès-lors, cette recherche ne se faisant plus que par quelques privilégiés ignorans et pauvres, qui se bornaient à livrer les petites quantités de salpêtre auxquelles ils étaient taxés par la ferme, cette branche d'industrie tomba à la Roche-Guyon, comme par toute la France, au point que le gouvernement se vit réduit à tirer de l'Inde la moitié du salpêtre nécessaire à la consommation du royaume, au risque de la voir manquer dans les momens les plus intéressans. Il ajoute que c'est dans cet état de choses que M. de Turgot créa la régie, à la tête de laquelle il plaça des hommes en état, par leurs connaissances, de trouver des méthodes nouvelles et de perfectionner les anciennes. Ce ministre éclairé crut devoir, en outre, proposer un prix sur les moyens les plus économiques d'augmenter la production du salpêtre.

C'est aussi à cette époque que M. de la Rochefoucauld, seigneur de la Roche-Guyon, se livra sur sa localité aux

recherches les plus intéressantes, dont il rend compte dans son mémoire.

Dans le même temps, et sur les premières observations de M. de la Rochefoucauld, M. Clouet, l'un des régisseurs des poudres, se rendit à la Roche-Guyon, et y fit une suite d'expériences importantes qui se trouvent décrites avec détail dans un mémoire *sur les terres naturellement salpétrées existantes en France*, lu à l'académie le 5 juillet 1777.

Ces premières recherches n'offrirent pas dès-lors des résultats bien positifs, mais elles eurent le grand avantage de mettre sur la voie de ressources inconnues jusqu'à cette époque, et d'être *bientôt suivies d'un travail* beaucoup plus étendu sur des provinces entières. MM. Lavoisier et Clouet, dans un voyage qu'ils firent, en 1778, dans les provinces de la Touraine et de la Saintonge, reconnurent qu'elles offraient de très-grands moyens pour l'exploitation du salpêtre, à raison de la qualité particulière des pierres naturellement salpêtrées de ces pays.

Si la mine de la Roche-Guyon a jusqu'ici présenté peu d'avantages; si les ressources de la Molfetta ne sont encore qu'hypothétiques, il n'en a pas été de même de celles de la partie de la France, qui comprenait les ci-devant provinces de la Touraine, de l'Anjou et du Poitou. Il ne s'agissait, pour réaliser les espérances que MM. Clouet et Lavoisier avaient eu lieu de concevoir de la richesse nitreuse de ces contrées, que d'y porter l'instruction pratique, que de guider les salpêtriers, avec un intérêt et un zèle propres à gagner leur confiance, dans les moyens de convertir en

nitrate parfait (1), par un emploi de potasse bien dirigé, les nitrates terreux que la nature leur fournit avec tant de prodigalité. C'est pour remplir ce but que les régisseurs des poudres envoyèrent, en 1784, dans ces provinces, M. Riffault en qualité d'inspecteur spécialement chargé d'enseigner l'usage de la potasse aux salpêtriers déjà établis; de les éclairer dans tous les détails de leur fabrication, et de former de nouveaux ateliers dans tous les lieux où il y aurait de quoi les alimenter. L'attente des régisseurs ne fut point trompée, et le produit total en salpêtre de ces pays s'éleva, dans l'espace de quatre ans, de 500,000 à plus d'un million de livres.

Les pierres calcaires ne sont pas toutes également bonnes pour la salpêtrisation. Celles qui, étant plus poreuses, offrent plus d'accès à l'air, où les vapeurs et liqueurs animales peuvent facilement pénétrer, y sont les plus propres. C'est par cette raison, que les pierres des ci-devant provinces de la Touraine et de l'Anjou principalement, pierres connues sous les noms de *tuffeau* et de *bourré*, se salpêtrent si promptement. Non-seulement elles contiennent au-delà des 0.50 de leur poids de sable, mais encore elles sont, en sortant de la carrière, chargées d'une assez grande quantité d'eau, qui, en s'évaporant, augmente d'autant les interstices et l'écartement de leurs molécules. Quoique toutes les parties de la pierre calcaire offrent la même propriété d'une facile salpêtrisation, on n'a cependant jamais ren-

(1) On appelle ainsi, en terme de l'art, le salpêtre à base de potasse, comme étant le seul qu'on prépare pour la fabrication de la poudre.

contré de pierre calcaire entièrement changée en salpêtre à base de chaux, nitrate de chaux. On en a conclu qu'il y a un *maximum* de salpêtrisation, au-delà duquel toute action cesse, et qui peut, par conséquent, être considéré comme le point de saturation entre le salpêtre formé et la pierre calcaire. Mais si, la pierre calcaire étant parvenue à ce terme, *on lui* enlève par le lessivage ce qu'elle contient de salpêtre, le surplus de la pierre se salpêtre de nouveau, et on s'est assuré qu'on pouvait réduire ainsi en nitrate de chaux la totalité des pierres calcaires de la nature de celles que nous venons de citer.

Le maximum de salpêtrisation ne s'élève pas ordinairement à plus de 5 pour 100 dans les matériaux de bonne qualité.

Dans les édifices construits en pierre calcaire, la salpêtrisation n'a communément lieu qu'à 3 ou 4 mètres de hauteur au *plus*; et c'est presque toujours au milieu de cette élévation qu'elle est la plus complète. On a reconnu que les pierres de 3 à 4 décimètres d'épaisseur n'étaient assez généralement salpêtrées que jusqu'à la profondeur de 10 à 12 centimètres, et par le seul côté qui a le contact de l'air extérieur.

On a remarqué aussi que, dans les édifices construits en pierre calcaire, la salpêtrisation des pierres neuves avait plus promptement lieu lorsqu'il s'y en trouvait, ou lorsqu'on y en introduisait à dessein quelques-unes dans lesquelles la salpêtrisation est déjà commencée. C'est à raison de cet effet bien connu, dont les salpêtriers tâchent de profiter lorsque l'occasion s'en présente, que, dans les pro-

vinces que nous venons d'indiquer, on désignait anciennement et vulgairement sous la dénomination de *gangrène de la pierre*, son état de salpêtrisation et sa faculté de la favoriser et de l'accélérer [illegible] plus, paraîtrait résulter de ce que les pierres déjà salpêtrées tendent à se mettre avec les pierres voisines, et ainsi de proche en proche, en équilibre d'humidité et de salpêtre.

L'exploitation des pierres salpêtrées des ci-devant provinces de Touraine, Anjou et Poitou, qui se fait de gré à gré, sans les moindres formes vexatoires pour les particuliers, a toujours donné, depuis qu'elle a eu lieu, un produit assuré en salpêtre.

Nitrières artificielles.

La théorie aussi simple que lumineuse de la génération du salpêtre par la nature, devait nécessairement conduire à l'imiter dans cette espèce de production, en rassemblant, dans des circonstances et avec des conditions convenables, les élémens qui composent ce sel, et en favorisant leur combinaison par des procédés analogues à ceux que la nature emploie elle-même. On fit donc des nitrières artificielles. Le ministre Turgot, aussi familier avec les sciences physiques qu'habile administrateur, entrevit dans cette ressource le moyen d'arriver à l'abolition des entraves de la fouille en France. Il chargea l'académie des sciences de proposer un prix de 4000 liv. sur la formation du salpêtre. Cette époque fit naître de grands et utiles travaux sur l'histoire des nitrières artificielles, presque totalement inconnues en France; elle fit rechercher avec empressement toutes les méthodes pratiquées dans les pays où ces établissemens étaient en usage. L'académie fut bientôt en état de

publier un grand nombre de procédés, de mémoires, de descriptions, que les commissaires recueillirent en un vol. *in-4°*, ayant pour titre : *Recueil de Mémoires et de Pièces sur la formation et la fabrication du Salpêtre*, imprimé chez Moutard en 1776. On trouve décrits dans cet ouvrage tous les procédés qui étaient alors connus et pratiqués dans divers pays où il avait été formé des nitrières artificielles, tels que la Suède, la Prusse, la Suisse, la Chine et l'Amérique. A la même époque, en 1777, les régisseurs généraux des poudres publièrent une instruction sur l'établissement des nitrières et sur la fabrication du salpêtre; et en même-temps le ministre Turgot fit rendre deux arrêts du conseil, des 8 août 1777, et 24 janvier 1778, qui permettaient aux communes de se rédimer de la fouille par la construction de nitrières artificielles. Ces mesures n'eurent aucun résultat à l'égard des communautés, qui, effrayées par les dépenses considérables du moment, n'y trouvèrent qu'une source de corvées et d'impôt personnel, en comparaison desquels la fouille ne leur paraissait plus qu'une très-faible gêne.

D'un autre côté, des particuliers, poussés par un engouement exagéré, se hazardèrent inconsidérément à faire des mises de fonds considérables, auxquelles les produits de leurs nitrières ne répondirent pas; le dégoût s'ensuivit, et il ne reste aujourd'hui de ces premiers ateliers que ceux formés avec intelligence et économie, ou ceux qui sont nécessairement tombés à leur valeur réelle par des mutations de vente ou succession.

Il se fit aussi des établissemens de ce genre près des raffineries du Gouvernement, ou dans des ateliers particuliers,

élevés et dirigés à ses frais; et ces derniers établissemens subsistent encore. Cela s'explique aisément à la première époque de la formation des nitrières, ou en admettant les résultats productifs sans pouvoir se rendre compte de la nature des effets et des décompositions qui donnaient naissance au salpêtre. Par la suite, ces opérations devinrent faciles à concevoir, et purent être soumises au calcul des affinités chimiques. Il en est résulté une très-grande clarté dans la description des nitrières modernes, et une direction plus convenable et plus sûre dans l'emploi des matériaux dont on doit les former. On ne peut rien ajouter sur cette matière, à ce qu'en dit M. Chaptal dans ses *Élémens de Chimie*, 3e édition, page 214 et suivantes. Nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer à cet excellent ouvrage.

Mais le produit des nitrières existantes encore au compte des particuliers et dans les établissemens de l'administration, ne forme qu'une très-faible partie de celui qui constitue la récolte nationale du salpêtre en France. Cette récolte est principalement fondée sur l'exploitation des matériaux salpêtrés, provenant de démolitions, que la loi accorde aux salpêtriers le droit d'enlever gratuitement, et des pierres salpêtrées extraites par eux, à charge de remplacement en pierres neuves, et de gré à gré, dans les bâtimens sur pied qui ne sont point en démolition.

Enfin, une source moins importante que cette dernière, mais bien plus assurée, est celle provenant de la recherche des terres dans les granges, écuries, bergeries, caves, celliers, etc. C'est ce mode d'exploitation qu'on désigne sous le nom de *fouille*. Le Gouvernement continue d'en

exercer le privilége dans un grand nombre de départemens de la France, mais avec des formes tellement modifiées, qu'il faudrait être ennemi de son pays pour se refuser à l'acquit d'une contribution qui lui est si nécessaire, et qui ne pèse plus sur les particuliers que par quelque gêne légère et momentanée.

Telles sont les différentes branches d'exploitation dont les produits concourent à former la récolte nationale du salpêtre en France. Elle s'y fait par environ huit cents salpêtriers commissionnés par le Gouvernement, et répartis dans presque tous les départemens. Dans cette récolte totale, que l'on peut évaluer au moins aujourd'hui à 2,000,000 de kilogrammes de salpêtre pur, *la ci-devant Touraine* et pays voisins entrent pour *environ* deux vingtièmes, les nitrières pour un vingtième, Paris pour sept vingtièmes, et les autres départemens pour la moitié. Cette dernière portion doit augmenter nécessairement encore à raison de l'accroissement du territoire.

De la connaissance des terres et matières salpêtrées.

Celui qui veut se livrer à la fabrication du salpêtre doit apprendre, d'abord, à reconnaître la présence de ce sel dans les matières où il présume qu'il doit exister; il faut ensuite qu'il soit en état d'apprécier, sous ce rapport, la richesse de ces matériaux, afin de pouvoir s'assurer que la dépense de son travail n'excédera pas le produit qu'il en peut retirer.

On reconnaît assez facilement que les terres et pierres

sont salpêtrées, lorsqu'après les avoir réduites en poudre on en met un peu sur la langue. La présence du salpêtre s'y décèle par une saveur piquante et fraîche, qui, le plus ordinairement, est tout à la fois amère et salée, à raison des sels à bases terreuses et autres substances salines qui accompagnent presque toujours le salpêtre. Mais pour évaluer, d'après cette première indication de l'existence du salpêtre dans des terres et pierres, la quantité qu'elles peuvent en contenir, il faut les soumettre à un essai qui offre des résultats plus positifs. Cet essai consiste dans l'opération que nous allons décrire, après avoir présenté ici quelques observations générales, qui nous semblent indispensables pour la faire mieux entendre.

Lorsqu'on met de l'eau sur de la terre ou de la pierre réduite en poudre, et qu'on agite le mélange pour bien délayer la matière, l'eau, qui n'a aucune action sur la terre, ne se charge que des substances qu'elle peut dissoudre. En faisant ensuite écouler cette eau, elle entraîne avec elle ce qu'elle a dissous, et la terre reste. On appelle *filtration* cette séparation de la partie liquide d'avec la terre, et elle s'opère à travers le papier, la toile ou autres étoffes, auxquels on donne, dans ce cas, le nom de *filtres*. En versant de nouvelle eau sur la partie indissoluble que ces filtres retiennent ainsi, on parvient à obtenir la totalité de la liqueur chargée des substances dissoutes. Il en sera de même de toute autre matière quelconque contenant à la fois, dans telle proportion que ce soit, des substances solubles et indissolubles.

En parlant précédemment de la formation de l'acide

nitrique, nous avons fait observer que cet acide était absorbé par la matière calcaire ou par l'alcali fixe végétal, selon qu'à l'instant où il prenait naissance, il se trouvait en contact avec ces substances. Nous avons dit qu'il en résultait du nitrate de chaux ou du nitrate de potasse; mais ce n'est que la combinaison de l'acide nitrique avec cette dernière base qui forme le salpêtre parfait, le seul qui puisse être employé à la fabrication de la poudre. Il importe donc de pouvoir substituer la potasse à la base calcaire avec laquelle l'acide nitrique peut se trouver combiné. On y parvient aisément par les effets d'une force connue en chimie sous le nom d'*affinité*, ou attraction qui s'exerce à distances imperceptibles entre les molécules des corps. C'est en vertu de cette force d'affinité que l'acide nitrique, combiné avec une base calcaire, abandonne cette base pour s'unir à la potasse, lorsqu'on met cet alcali en contact avec du nitrate de chaux. Ainsi, en mêlant ensemble des dissolutions de nitrate de chaux et de potasse, il y a sur-le-champ séparation de la base de chaux, dont cet alcali prend la place. Cet effet est indiqué par la présence de la chaux, qui, étant indissoluble, traverse la liqueur en troublant sa transparence, et finit par se déposer. C'est cette apparition d'une base indissoluble, devenue libre dans une liqueur où, dans son état d'union avec un acide, elle était tenue en dissolution, qu'on nomme *précipité*. Lorsque la séparation de la base est totalement opérée, on enlève ce précipité en filtrant la liqueur ainsi que nous l'avons déjà dit.

La chaux n'est pas la seule base terreuse à laquelle l'acide nitrique se trouve uni dans les matières salpêtrées; elles

contiennent encore souvent cet acide en état de combinaison avec la magnésie ; mais la décomposition de ce nitrate, pour en former du nitrate de potasse, s'opère de la même manière que pour le nitrate de chaux : enfin, les nitrates à bases de chaux et de magnésie sont presque toujours accompagnés de sel marin, *muriate de soude*, résultant de l'union de l'acide muriatique avec la soude ou alcali fixe minéral, et de muriates à bases terreuses, formés par la combinaison du même acide avec la chaux et la magnésie. Nous verrons dans la suite comment on peut parvenir à se débarrasser de ces sels étrangers au salpêtre : mais dans l'essai des terres salpêtrées, ayant pour objet d'en connaître avec précision la nature, il convient de *décomposer* également par la potasse tous les muriates à bases terreuses ; ce qui a lieu comme pour les nitrates de cette espèce.

Lorsqu'on met un sel dans de l'eau pure et qu'on agite le mélange, ce sel disparaît sans que la transparence de la liqueur en soit altérée ; et cet effet est ce qu'on appelle la dissolution du sel dans l'eau : mais l'eau ne prend ainsi du sel que ce qu'elle peut avoir la faculté d'en dissoudre à la température à laquelle on opère. Si on en ajoute au-delà, en telle proportion que ce soit, le sel reste suspendu dans la liqueur en la troublant, s'y dépose, et on peut l'en séparer par la filtration tel qu'il y a été introduit. On nomme *saturation* cet état de l'eau chargée de toute la quantité d'un sel qu'elle peut dissoudre à une température quelconque. Cette quantité varie presque pour chaque espèce de sel, et suivant la température, à l'exception du très-petit nombre de ceux que l'eau ne peut pas dissoudre en

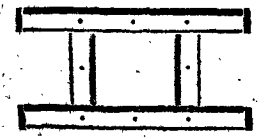
plus grande proportion à chaud qu'à froid. Lorsqu'une quantité d'eau est ainsi saturée d'un sel à une température quelconque, elle peut encore, à cette même température, être susceptible d'en dissoudre un ou plusieurs autres. Il a été particulièrement constaté que l'eau, chargée à saturation complète de salpêtre pur, jouissait de cette propriété au point qu'en mettant de cette eau saturée en quantité suffisante sur du salpêtre mélangé avec d'autres sels, on parvenait à l'en débarrasser de manière à le laisser seul, et inattaquable par l'eau qui en était déjà saturée.

Si de l'eau étant saturée d'un sel à une certaine température, on élève cette température de manière à dégager sous forme de vapeur une portion de l'eau, lorsque la dissolution sera revenue à la température qu'elle avait avant l'application de la chaleur, l'eau ne s'y trouvera plus en quantité suffisante pour retenir en dissolution tout le sel dont auparavant elle avait pu se charger; il en restera donc en nature dans la liqueur, en raison de ce que la diminution de la quantité d'eau aura été plus ou moins considérable. On appelle *évaporation* ce dégagement de l'eau sous forme de vapeur par l'élévation de température; et si cette évaporation est prolongée pendant assez long-temps pour que toute l'eau soit ainsi enlevée, alors tout le sel qu'elle avait dissous est abandonné, et on le retrouve dans le vase où se fait cette évaporation, que, dans ce cas, on nomme *évaporation à siccité*.

Revenons actuellement au moyen d'essai des terres salpêtrées.

Le premier appareil, et presque le seul dont on ait

besoin pour ces sortes d'épreuves, est un filtre commode; et voici la manière de le préparer. On prendra quatre morceaux de bois équarris, de la grosseur au moins de ceux qu'on emploie pour les treillages; on les assemblera de manière à former un châssis carré de 45 à 50 centimètres sur chaque face. On laissera dépasser au-delà du cadre, sur deux de ses faces, des bouts du bois, comme dans la figure ci-jointe,



pour pouvoir l'établir sur une recette ou sur un tréteau. On le garnira d'un morceau carré de toile claire ou espèce de canevas, par le moyen de huit clous d'épingles qui, placés la tête en bas, traverseront toute l'épaisseur du bois et la dépasseront de quelques millimètres, de manière que les pointes de ces clous, sortant en dehors du châssis, servent à retenir la toile; enfin, on étendra sur cette toile une grande feuille de papier à filtrer.

Le filtre ainsi préparé, on le placera sur un baquet ou sur un autre vase destiné à recevoir la liqueur à mesure qu'elle s'écoulera.

Essai des terres salpêtrées.

Cette première opération faite, on prend une quantité suffisante de la terre salpêtrée à essayer, pour avoir un résultat sensible, en tenant note de cette quantité pesée ou cubée. On met cette terre dans un chaudron de cuivre ou de fer, et l'on verse dessus une quantité d'eau égale au

double de son poids. On fait chauffer le mélange, en le remuant continuellement, jusqu'à ce que la liqueur ait donné quelques bouillons. On met alors le tout sur le filtre, préparé et disposé comme nous l'avons indiqué, et l'eau passe à travers, chargée de toutes les substances qu'elle a pu dissoudre. Mais la terre restée sur le filtre retient une partie de cette eau : pour l'en chasser et achever d'obtenir tout ce que la terre pouvait contenir de soluble, il faut faire passer successivement de nouvelle eau sur ce résidu, jusqu'à ce que la liqueur, en sortant du filtre, n'ait plus aucune espèce de saveur; et cette eau de lavage du résidu s'ajoute à la première liqueur passée à travers le filtre. Dans un autre vase, on a fait dissoudre *une quantité quelconque, dont le poids est connu, de potasse du commerce, dans le double de son* poids d'eau; on agite bien le mélange, et on le laisse reposer. On introduit ensuite de cette dissolution de potasse dans la liqueur provenant du lessivage de la terre, successivement et par petites quantités, jusqu'à ce qu'elle n'y opère plus de précipité, et qu'elle cesse de la rendre trouble. On remue bien, et on filtre de nouveau. On lave avec soin, et jusqu'à ce que l'eau n'acquière plus de saveur, le précipité resté *sur le filtre, qui, cette fois-ci,* est formé des bases terreuses séparées de leurs combinaisons et remplacées par la potasse. Cette eau de lavage du précipité étant réunie à la liqueur, on fait chauffer le tout, et on en pousse l'évaporation jusqu'à siccité. On pèse le produit qu'on a obtenu ainsi; on le lave ensuite, en agitant bien, avec de l'eau saturée de salpêtre pur, qui, comme nous l'avons déjà fait observer, ne peut plus rien prendre de ce sel. Après avoir

bien remué le produit et l'eau saturée pendant environ quinze minutes, on fait écouler cette eau, et ce qui reste est mis à égoutter et à sécher. C'est ce résidu, après le lavage à l'eau saturée de salpêtre pur, qui représente la quantité réelle de ce sel qu'on peut obtenir des terres essayées. La différence entre le poids de ce dernier produit et le poids avant le lavage à l'eau saturée, indiquera la proportion des sels étrangers au salpêtre que ces terres contiennent. De même aussi, en jugeant, par ce qui restera de la dissolution de potasse, de la quantité de cette matière qui aura été employée, on pourra faire l'évaluation de ce qu'il en faudrait pour l'exploitation en grand des matériaux soumis à l'épreuve. Il convient cependant de faire observer, à cet égard, que parmi les sels à bases terreuses que ces matériaux pouvaient contenir, et qu'on a eu pour objet de convertir en totalité en sels à bases de potasse, il pouvait se trouver des muriates à la décomposition desquels une portion de la potasse aurait servi; mais comme la déduction à faire pour cet emploi, étranger à la formation du nitrate de potasse, serait peu importante, et comme, d'ailleurs, lorsqu'il s'agit d'appréciations de dépenses qui doivent décider de l'entreprise d'un travail de ce genre, il vaut beaucoup mieux les porter un peu au-dessus de ce qu'elles pourraient être, que de risquer de les avoir faites trop faibles, nous pensons qu'il est plus avantageux de rapporter, lors de l'essai des matériaux salpêtrés, toute la potasse employée, à la quantité de nitrate de potasse qu'on obtient, sauf à se rectifier ensuite, dans le cours des travaux d'exploitation, si cela était reconnu nécessaire.

De la préparation des matières salpêtrées.

Lorsque des matériaux salpêtrés ont été reconnus assez riches pour donner lieu à une exploitation avantageuse, il faut s'occuper des moyens de les traiter de la manière la *plus convenable*; car c'est dans la meilleure direction des opérations dans un atelier de *fabrication* de salpêtre, que consiste le perfectionnement de l'art, comme c'est d'elle *aussi* que dépend, en partie, le succès de l'entreprise. On commence le travail des matériaux salpêtrés par les réduire à un état de division qui permette à l'eau dont ils doivent *être arrosés* de les pénétrer avec *la plus grande facilité*, et de se charger ainsi de toutes les substances salines qu'ils peuvent contenir. Cette opération se fait à Paris, sur les plâtras provenant de démolitions, en les écrasant sur des *aires pavées et préparées à cet effet*, avec des battes ou espèces de masses de bois armées de gros clous. On les passe ensuite à la claie, pour en séparer les morceaux qui auraient pu échapper à la batte; pour cela, on jette par pelletées les plâtras battus sur une claie d'osier convenablement serrée, *de deux mètres environ de hauteur sur environ trois mètres* de largeur. La claie est placée de manière à être un peu inclinée du côté opposé à l'ouvrier qui jette les matériaux dessus. C'est un travail assez pénible, et néanmoins indispensable. Mais on peut substituer à cette manipulation, longue et fatigante, un moyen plus facile et plus prompt, dont l'avantage est reconnu par l'expérience. Les salpêtriers de la Touraine se servent, pour broyer les pierres sal-

pêtrées, d'un moulin dont on trouvera la description à la fin de cet ouvrage, et le dessin à la planche II. Les régisseurs des poudres firent exécuter, en 1785, à Paris, un moulin de ce genre, sur le modèle de ceux dont on se servait dans la Touraine; mais les salpêtriers de Paris, tenant à leur ancienne habitude, ne firent aucun cas de ce mode de perfectionnement qui leur était offert; et cependant, s'ils se déterminaient à faire usage de cette machine, ou de toute autre équivalente, ils y trouveraient bien certainement l'avantage d'avoir rendu beaucoup moins coûteuse cette première disposition de leurs matériaux salpêtrés.

Il convient d'avoir à l'avance de ces matériaux ainsi préparés, et de les remuer souvent. En exposant *successivement* de cette manière toutes leurs surfaces au contact de l'air, on peut en augmenter la richesse, s'il s'y trouve de l'azote en disposition de s'unir, au moment où il est mis en liberté, à l'oxigène de l'atmosphère.

De la manière de lessiver les terres salpêtrées.

L'eau ayant la propriété de dissoudre les substances salines, tandis qu'elle n'a aucune action sur les terres avec lesquelles ces substances peuvent se trouver mélangées, c'est par le moyen de ce liquide qu'on parvient facilement à extraire des matières salpêtrées tous les sels nitreux qu'elles contiennent, et l'emploi de ce moyen est ce qu'on appelle le lessivage de ces matières. Mais avant d'en parler plus en détail, nous pensons qu'il convient de faire connaître ici l'instrument désigné sous le nom d'*aréomètre*,

ou *pèse-liqueur pour le nitre*, dont l'emploi, indispensable dans le travail de la fabrication du salpêtre, doit commencer à devenir nécessaire lorsqu'il s'agit de lessiver les matières salpêtrées.

Il a été reconnu que lorsqu'on a fait dissoudre un sel dans l'eau, la densité ou la pesanteur spécifique de l'eau est augmentée, et que cette augmentation peut être considérée comme croissant proportionnellement à mesure que l'eau dissout une plus grande quantité du sel. Si donc, après avoir établi la pesanteur spécifique de l'eau distillée, on constate, par le même moyen, la pesanteur spécifique de cette eau, dans laquelle on aura fait dissoudre une quantité quelconque connue d'un sel, en comparant la différence de ces densités à celle que présenterait la mesure de toute autre pesanteur spécifique de la même dissolution saline, on pourra déterminer dans quelle proportion le sel s'y trouve contenu. C'est dans la vue de remplir cet objet, que fut adoptée la construction d'un pèse-liqueur pour le nitre, sur le modèle d'un instrument de ce genre, dont on faisait depuis très-long-temps usage dans les salines des ci-devant provinces de la Lorraine et de la Franche-Comté, et dont la division était établie de manière que chacun de ses degrés exprimait la quantité pour cent de sel contenu dans l'eau.

Le pèse-liqueur pour le nitre consiste dans une boule de verre creuse, soufflée à la lampe d'émailleur, et surmontée d'un tube long cylindrique, d'une grosseur moyenne. La partie inférieure de la boule de verre est allongée en une queue formant tube, qui se termine par une seconde petite boule, ou bulle. C'est dans cette bulle qu'on introduit du

mercure, ou de la cendrée de plomb, pour lester l'instrument, de manière qu'étant plongé dans un liquide, le tube cylindrique, ou sa tige, s'y maintienne dans une position verticale, et que, dans l'eau distillée, la partie supérieure de la tige ne s'élève que de 18 à 20 millimètres au-dessus de la surface de l'eau. On divise cette tige en degrés, et on estime la pesanteur d'un liquide par le plus ou moins de profondeur à laquelle l'instrument y descend; en sorte que le fluide dans lequel il s'enfonce le moins est le plus pesant, et celui dans lequel il descend le plus est le plus léger. Pour graduer ce pèse-liqueur, il faut avoir égard à l'état de l'atmosphère et à sa température; car la chaleur dilatant et raréfiant les liquides, tandis que le froid les condense, ils occupent plus ou moins d'espace, et par conséquent leur pesanteur spécifique varie, suivant qu'il fait plus ou moins chaud. Il convient donc d'opérer sur de l'eau distillée à la température de 12,50 degrés du thermomètre centigrade (10° de Réaumur). Lorsqu'on aura plongé le pèse-liqueur dans l'eau distillée, et qu'il s'y sera enfoncé jusqu'à 18 à 20 millimètres de l'extrémité supérieure de sa tige, ce point, où répond la surface de l'eau, sera marqué avec soin par un trait à l'encre, tracé transversalement sur une bande de papier roulé qu'on introduit dans la tige. Cette bande de papier s'élève ou s'abaisse jusqu'à ce que le trait d'encre concoure exactement avec la surface de l'eau. Ce degré d'enfoncement du pèse-liqueur dans l'eau distillée étant ainsi déterminé, on prépare vingt vases de la contenance de 4 kilogrammes (4000 grammes) chacun. Dans le premier de ces vases, on met 40 grammes de nitrate de po-

tasse pur, et 3960 grammes d'eau; dans le second vase, 80 grammes de nitrate de potasse et 3920 grammes d'eau; dans le troisième, 120 grammes du sel et 3880 grammes d'eau, et ainsi de suite jusqu'au vingtième vase, qui contiendra 800 grammes de nitrate de potasse et 3200 grammes d'eau, c'est-à-dire 20 pour 100 de nitrate de potasse. Ces vingt dissolutions étant ainsi préparées à la température ci-dessus indiquée, on y plongera successivement le pèse-liqueur, en l'essuyant avec soin, après l'avoir retiré de chaque vase avant de le placer dans un autre. Il s'enfoncera un peu moins dans la liqueur du premier vase que dans l'eau distillée, moins encore dans l'eau du second vase, et ainsi de suite de moins en moins dans les autres vases; de sorte qu'en mesurant avec un compas les différens degrés d'enfoncement dans chaque vase, en partant du premier terme d'enfoncement, qui est celui de l'eau distillée, et en rapportant ces divers degrés sur une bande de papier destinée à servir de division, on aura une échelle graduée de telle manière, que chaque degré exprimera une différence de un pour cent dans la quantité de salpêtre contenue dans l'eau. Lorsque la bande de papier aura été ainsi graduée et numérotée, on la roulera pour l'introduire dans la tige, à la place de celle qui y avait été mise lorsqu'on a commencé par établir le degré de l'eau distillée. Il faudra vérifier exactement ce terme, indiqué par zéro sur cette nouvelle bande de papier, qui, pouvant se trouver un peu plus ou un peu moins pesante que la première, produirait une différence d'enfoncement du pèse-liqueur. On remédie à cet inconvénient, s'il a lieu,

en enfonçant plus ou moins dans la tige la bande de papier jusqu'à ce que la surface de l'eau réponde exactement au zéro de l'échelle. On fixe alors cette échelle de papier par un peu de cire d'Espagne fondue, qu'on introduit entre le papier et l'intérieur du tube; après quoi on ferme hermétiquement le haut de la tige, ou avec un chalumeau, ou à la lampe d'émailleur : tout cela étant bien exécuté, le pèse-liqueur est fait. Pour s'en servir, on emplit un vase de l'eau chargée de nitrate de potasse dont on veut connaître la qualité; on plonge le pèse-liqueur dans cette eau, et le degré numéroté de sa tige qui, après son enfoncement, correspond à la surface de la liqueur, indique le nombre des parties de nitrate de potasse contenues dans cent parties de cette dissolution saline. Si, par exemple, l'instrument ayant été plongé dans une dissolution de nitrate de potasse du poids de 1 kilogramme (1000 grammes), sa tige, après enfoncement, affleurait exactement la liqueur au numéro 10 de l'échelle qui la gradue, on en conclurait que cette liqueur contient 10 pour 100 de nitrate de potasse, c'est-à-dire qu'elle se compose, sur les 1000 grammes, de 100 grammes de nitrate de potasse et de 900 grammes d'eau.

Lessivage par les cuviers.

Pour lessiver les matériaux salpêtrés, on se sert le plus généralement encore de cuviers, ou, ce qui est plus facile à se procurer et moins cher, de poinçons ou tonneaux qui ont contenu du vin. On établissait anciennement ces vaisseaux, de la contenance de 240 litres environ, sur des espèces de tréteaux élevés de 5 à 6 décimètres au-dessus du sol, et on plaçait entre deux une recette destinée à recevoir

la liqueur qui devait s'en écouler; mais, depuis, on a préféré de poser ces cuviers sur des pièces de bois ou chantiers, élevés seulement de 10 à 12 centimètres au-dessus du sol, en les faisant aboutir, en certain nombre déterminé, à une espèce de demi-canal de bois enfoncé dans la terre au-dessous de ces cuviers, destiné à recevoir la liqueur qui en doit sortir, pour la conduire dans une recette commune placée à l'extrémité du nombre de cuviers. Ces tonneaux, défoncés par un bout, sont percés à leur partie inférieure, à peu de distance du fond, et quelquefois même par-dessous, d'un trou de 16 à 18 millimètres de diamètre, dans lequel on introduit une chantepleure en bois, qu'on bouche à volonté avec une broche ou cheville aussi de bois. Pour éviter que les matériaux à mettre dans les cuviers, en pressant trop sur ce point, n'en bouchent l'ouverture, on a soin, avant de les charger, de garnir ce trou d'un bouchon de paille ou de quelques pierres et tuileaux; et mieux encore on ajoute au cuvier un double fond percé de trous, soutenu, à 4 centimètres environ du véritable fond, par des tasseaux de bois; et entre les deux fonds, ainsi que sur le faux fond, on met de la paille longue : au moyen de ces précautions, l'eau s'écoule facilement des cuviers. Les cuviers étant ainsi préparés, on les remplit de terre, ou de pierres et plâtras salpêtrés, préalablement broyés et passés à la claie; on presse un peu la surface de ces matières dans le cuvier, en l'élevant légèrement sur les bords pour lui donner un peu de concavité vers le milieu, que souvent encore on garnit d'un morceau de paillasson. Cette précaution a pour objet d'éviter que l'eau ne s'infiltre trop facile-

ment le long des parois du cuvier, et de ralentir l'effet de son écoulement à travers la terre, afin qu'elle ait le temps de la bien pénétrer et de la dépouiller plus complètement des parties solubles qu'elle peut contenir. Sur les cuviers remplis de cette manière, on verse de l'eau en quantité suffisante pour qu'elle excède de 8 ou 10 millimètres la surface de la terre. Il est important de laisser la chantepleure bouchée avec sa chèville pendant quelque temps après ce premier arrosage; car, à défaut de cette précaution, il peut arriver que l'eau se fraie une ou plusieurs issues à travers la terre, qu'elle la traverse sans la lessiver, et même sans l'humecter, dans toutes ses parties. Si, au-lieu de terre, ce sont des pierres ou des plâtras broyés et passés à la claie dont on a chargé les cuviers, il peut y rester encore des petits morceaux de ces matières, que l'eau ne pénétrerait pas assez si elle passait trop rapidement, et qui ne seraient alors lessivés qu'à leur surface. Lorsqu'on juge que l'eau a séjourné pendant assez long-temps sur les cuviers pour avoir pu dissoudre toutes les substances salines, on donne issue à la liqueur en retirant la broche qui fermait la chantepleure.

Les salpêtriers emploient au lessivage de leurs matériaux un nombre plus ou moins grand de ces cuviers. Celui de trente-six doit suffire dans un atelier pouvant fabriquer annuellement de 12 à 15 mille kilogrammes de salpêtre. On dispose ordinairement sur trois rangs, qu'on appelle *bandes*, le nombre total des cuviers destinés au lessivage des terres: ainsi, lorsque ce nombre est de trente-six, chacune des bandes se compose de douze cuviers. Au-dessous, et le long

de chaque bande, règne le demi-canal ou rigole en bois, destiné à conduire l'eau qui s'écoule des douze cuviers dans la recette placée à l'extrémité de la bande. On place également au-dessus de chaque bande de cuviers une conduite de bois ou chéneau, percé d'autant de trous qu'il y a de cuviers, et versant sur chacun d'eux, au moyen de chantepleures et de chevilles, qu'on en retire lorsque cela est nécessaire, l'eau dont on veut les arroser.

Tout étant ainsi disposé, et les cuviers chargés des matériaux qu'on a à lessiver, on commence par mettre de l'eau sur l'une des bandes de cuviers; et la quantité d'eau pour chacun d'eux doit être, en général, en mesure de capacité, de la moitié de celle de la terre, c'est-à-dire, par exemple, que pour un cuvier chargé d'environ 100 décimètres cubes de terre, il faudrait 50 décimètres cubes ou 50 litres d'eau. On doit laisser séjourner cette première eau pendant au moins neuf à dix heures; au bout de ce temps, on retire les chevilles des chantepleures, et l'eau, s'écoulant alors des cuviers dans la rigole qui règne le long de la bande, est ainsi conduite dans la recette placée à l'extrémité de cette bande, et enterrée dans le sol jusqu'à son bord supérieur. Mais comme la terre de chaque cuvier retient environ moitié de la quantité d'eau qui y a été mise, il ne doit en couler dans la recette que 25 litres environ par cuvier; et si l'on suppose que cette première eau écoulée marque 10 degrés au pèse-liqueur pour le nitre, il restera dans la terre de chaque cuvier moitié de l'eau employée, également à 10 degrés, qu'il faut, par de nouveaux lavages amener dans la recette. On procède donc à un second les-

sivage de la bande de cuviers, en versant cette fois-ci sur chacun d'eux une quantité d'eau pure égale seulement à celle retenue par la terre, c'est-à-dire, que cette seconde mise d'eau ne sera que de la moitié de la première. On continuera de verser successivement sur chaque cuvier de la bande une quantité semblable de nouvelle eau, jusqu'à ce que celle qui sortira des cuviers ne donne plus qu'un demi-degré au pèse-liqueur pour le nitre. C'est alors seulement qu'on pourra considérer le lessivage de la terre comme tout aussi complètement opéré qu'il peut l'être. Les eaux de ces différens lavages, excepté celles provenant de la première mise d'eau sur la terre, si elles sont assez chargées de substances salines, c'est-à-dire si elles marquent de 10 à 12 degrés au pèse-liqueur pour le nitre, seront successivement portées sur les terres neuves des autres bandes de cuviers, jusqu'à ce qu'on parvienne à leur faire acquérir ainsi ce degré convenable; et c'est par ce transport des eaux écoulées d'une bande de cuviers sur les autres bandes, que s'établit entre ces bandes un ordre de service constant et régulier.

Dans un atelier en cours de travail, une première bande de cuviers contient des *terres neuves*, c'est-à-dire qui sont à lessiver pour la première fois; une seconde bande contient des terres qui ont déjà été lessivées une fois, et qui le sont pour la seconde; enfin une troisième bande contient des terres ayant déjà été lessivées deux fois, et qui le sont pour la troisième. En général, on se borne à ce troisième lessivage d'une même terre; mais on sent bien que le nombre de fois qu'il convient de faire passer de nouvelle eau sur

des matières salpêtrées, pour les épuiser entièrement des substances salines qu'elles contiennent, doit se régler sur la force des eaux que produit leur premier lessivage; car on ne peut en chasser l'eau également chargée, qu'elles retiennent, que par des additions successives d'eau pure, qui, se mêlant à partie égale avec celle restée dans la terre, donne, par l'*écoulement*, une liqueur d'un nombre de degrés, à l'aréomètre pour le nitre, moindre chaque fois de moitié. Si, par exemple, l'eau du premier lessivage d'une bande de cuviers, chargés en terres neuves, sortait à 10 degrés au pèse-liqueur pour le nitre, il est évident qu'en ne mettant dans chaque lessivage subséquent qu'une quantité d'eau *égale à la moitié de celle du premier lessivage*, *il en faudrait faire au moins quatre pour amener l'eau* de cette bande de cuviers à ne plus marquer qu'un demi-degré au pèse-liqueur pour le nitre. C'est au salpêtrier à calculer jusqu'à quel point et avec quel avantage il peut, en augmentant la proportion de l'eau des lessivages qui succèdent au premier, en réduire le nombre, et arriver également à ce terme convenable d'épuisement de ses matières salpêtrées.

Les eaux qui s'écoulent des cuviers composant la troisième bande, c'est-à-dire de celle dont les terres ont déjà été lessivées deux fois, s'appellent *eaux de lavage*. On fait passer ces eaux sur les cuviers de la seconde bande, ou de ceux dont les terres n'ont été lessivées qu'une fois, et elles en sortent ce qu'on nomme *petites eaux*; enfin ces petites eaux deviennent *eaux fortes*, lorsqu'elles ont passé sur les cuviers de la première bande, chargée en terres neuves.

Pendant que les eaux fortes s'écoulent, on décharge les cuviers de la troisième bande pour les remplir de terres neuves, et on y fait passer les eaux fortes. Elles s'y chargent encore de salpêtre; alors elles sont réputées bonnes à évaporer, et appelées *eaux de cuite*.

On perdrait beaucoup de temps si, pour porter les eaux sur une bande de cuviers, on attendait qu'elles eussent entièrement cessé de s'écouler de la bande précédente; il faut avoir soin de les transporter d'une bande sur l'autre à mesure qu'elles arrivent dans les recettes; et, de cette manière, les trois bandes ou les trente-six cuviers se trouvent lessivés presque en même temps. Ce transport des eaux de bande en bande peut s'effectuer avec avantage, et avec beaucoup plus de célérité, au moyen d'une petite pompe de bois mobile, qu'on place, en la plongeant et la fixant, dans la recette d'où l'on veut retirer l'eau pour la verser sur une bande de cuviers, ou dans le chéneau qui arrose cette bande. On conçoit que, par ce mode de lessivage, les cuviers qui formaient d'abord première bande deviennent ensuite seconde bande, puis troisième; que les terres ne sont jamais retirées des cuviers qu'après avoir été lessivées trois fois; qu'enfin, avec trois bandes de cuviers, *on fait réellement le service* de quatre.

Dans un atelier monté de trente-six cuviers, pouvant contenir environ 100 décimètres cubes de terre chacun, on doit employer chaque jour environ 1800 litres d'eau nouvelle, et il doit en provenir de 4 à 500 litres d'eau de cuite. Tout le surplus de l'eau reste dans les terres; mais il est aisé de voir que si l'on a soin de les lessiver jusqu'à ce

que l'eau qui en sortira ne marque qu'un demi-degré au pèse-liqueur pour le nitre, on n'y aura laissé qu'infiniment peu de salpêtre.

Quand on a à exploiter des matériaux salpêtrés qu'on sait être peu riches, on peut réduire la proportion d'eau à employer à leur premier lessivage; c'est-à-dire qu'au-lieu de celle de 50 litres par 100 décimètres cubes de ces matériaux, que nous avons indiquée plus haut, on pourra se restreindre à la quantité de 35 à 36 litres sur les 100 décimètres cubes.

Un mode de lessivage beaucoup plus simple, en même temps qu'il est plus commode et plus économique, est celui qui fut mis en usage pour la première fois en 1789, dans l'établissement du Ripault, près Tours. Il a été depuis adopté par ceux des salpêtriers qui cherchent à se rendre compte de leurs opérations, à les porter au degré de perfectionnement dont le raisonnement et l'expérience peuvent les rendre susceptibles. Ce mode de lessivage consiste à substituer aux cuviers dont on vient de parler, des caisses de bois de chêne faites en forme de trémies allongées. On en trouvera la description exacte à la fin de cet ouvrage, et les dessins à la planche Ire.

Lessivage par les caisses.

Deux de ces caisses peuvent suffire aux travaux de l'atelier à salpêtre le plus considérable : car la contenance de chacune d'elles étant de 5 à 6 mètres cubes, elles représentent ensemble au-delà de soixante cuviers, les plus grands de ceux qu'emploient ordinairement les salpêtriers. Ces caisses ont l'avantage d'occuper beaucoup moins d'espace, d'exiger moins de réparations, et de rendre beaucoup

plus faciles et plus commodes que dans les cuviers, le chargement et le déchargement des matériaux salpêtrés. Pour représenter les trois bandes de cuviers dont l'usage est généralement adopté dans les ateliers des salpêtriers, il faudrait aussi trois de ces caisses; mais on a reconnu l'inutilité de la troisième. Il suffit en effet, pour commencer le lessivage dans ces caisses chargées de matériaux salpêtrés, d'en arroser une d'abord d'une quantité d'eau telle, qu'après avoir bien pénétré toute la masse à lessiver, elle s'élève au-dessus de sa surface d'environ 1 décimètre. On laisse cette première mise d'eau sur la terre jusqu'au lendemain, en tenant les chantepleures fermées, au moyen de leurs broches; on les en retire au bout de ce temps, et l'eau qui s'écoule dans la rigole, placée sous la caisse, va se rendre à la recette qui est à l'une de ses extrémités. Lorsque cet écoulement de l'eau a cessé, on ferme de nouveau les chantepleures, et on charge ainsi successivement la caisse en eau pure, jusqu'à ce que cette eau ne donne plus, après avoir traversé la terre, qu'un demi-degré au pèse-liqueur pour le nitre.

Si l'eau de lessivage, obtenue du premier écoulement, marque au pèse-liqueur pour le nitre, un degré qui indique qu'elle est convenablement chargée, comme, par exemple, dix à douze degrés, on la met à part, en la considérant comme étant bonne à être portée dans la chaudière pour y être évaporée, et sans qu'il soit nécessaire de la faire passer sur d'autre terre. Si, au contraire, cette première eau est trop faible, et donne moins de dix degrés au pèse-liqueur pour le nitre, on la verse, ainsi que toutes les eaux proye-

nant des lessivages qu'il aura été nécessaire de faire après cette première mise d'eau, sur la seconde caisse chargée, dont toutes les chantepleures auront été bouchées avec leurs broches; on se conduira, pour cette seconde caisse, comme on l'a fait pour la première. Celle-ci sera rechargée en terres nouvelles pour recevoir les eaux faibles de la seconde, qui, ayant à son tour été lessivée jusqu'au terme d'épuisement indiqué, sera rechargée de même, et ainsi de suite.

Il est bon d'observer que si nous considérons comme indispensable, soit qu'on se serve de caisses, soit qu'on continue d'employer les cuviers, de ne donner issue à la première eau mise sur les matériaux salpêtrés que le lendemain, afin que cette eau ait *le temps suffisant pour* les pénétrer dans toutes leurs *parties*, *et dissoudre* complètement le salpêtre qu'ils peuvent contenir, il n'en est pas de même pour les lavages subséquens, qui n'ont principalement pour objet que d'entraîner successivement la portion d'eau du premier lessivage, restée dans ces matériaux, et pour laquelle il n'est pas nécessaire de laisser séjourner l'eau nouvelle plus de deux ou trois heures. Nous pensons même qu'il y aurait de l'avantage à laisser les chantepleures *ouvertes dans tous les lavages qui succèdent* au premier: car, comme ils n'ont alors lieu que dans la seule vue de chasser de la terre l'eau qui tient du salpêtre en dissolution, dont elle est imbibée, l'eau de lavage qui ne serait point retenue, tendant à s'écouler sans obstacle par les ouvertures de la caisse, en se précipitant rapidement vers sa partie inférieure, forcerait, par l'effet seul de son poids, l'eau restée dans la terre à s'écouler; alors il n'y aurait

point, ou que très-peu de mélange de cette nouvelle eau, avec celle qu'on cherche à retirer, et on l'obtiendrait ainsi plus complètement, et avec une moindre augmentation d'eau pure. Il résulterait nécessairement de ce moyen une grande économie de combustible dans l'emploi qu'il en faut faire ultérieurement pour l'évaporation des eaux fortes.

On voit aisément, d'après ce qui vient d'être dit, que l'opération du lessivage des matériaux salpêtrés a pour unique objet d'en séparer, par le moyen de l'eau, le salpêtre qu'ils contiennent; en s'arrêtant toutefois au point où il convient d'y laisser les dernières portions de ce sel, qu'à raison d'un emploi trop considérable d'eau, il cesserait d'être avantageux d'en extraire. Le salpêtrier doit donc apporter tous ses soins à ce que, d'une part, ses eaux fortes ou de cuite soient suffisamment chargées de salpêtre, et de l'autre à ce que ses eaux de lavage soient très-faibles, c'est-à-dire qu'elles n'excèdent que le moins possible le degré qui indique l'épuisement des matériaux par le lessivage. Lorsque le premier objet ne se trouve pas convenablement rempli, que les eaux fortes ne sont pas assez chargées de salpêtre, il faut les mettre sur des terres neuves; de même que si les eaux de lavage sont trop chargées de salpêtre, il faut arroser de nouveau d'eau pure les matériaux d'où elles sont provenues, et jusqu'à ce qu'ils soient suffisamment épuisés.

De l'usage de l'aréomètre.

Le pèse-liqueur, ou aréomètre pour le nitre, est, pour les salpêtriers, un moyen simple, facile et sûr de reconnaître sur-le-champ la force des eaux qu'ils obtiennent par le lessivage de leurs matériaux salpêtrés; et c'est à l'aide

de cet instrument qu'ils doivent se diriger dans le cours de cette opération. Lorsqu'on veut s'en servir pour juger de la qualité d'une eau qu'on sait tenir du salpêtre en dissolution, on remplit de cette liqueur, jusqu'à 2 centimètres environ du bord, un vase qui soit au-moins d'une hauteur égale à celle du pèse-liqueur; on l'y plonge ensuite, et on observe jusqu'à quel point il s'y enfonce. Cet instrument se vend ordinairement avec un double étui de fer-blanc, dont on peut se servir comme de vase pour essayer les liqueurs salpêtrées. Si, en faisant cet essai sur une eau de lessivage que le salpêtrier considère comme devant être assez chargée de salpêtre, le pèse-liqueur s'y soutient de manière que la surface de l'eau réponde exactement au 12e degré de l'échelle graduée sur sa tige, *le salpêtrier en pourra conclure* que cette eau contient 12 pour 100 de sel. Cette proportion de sel peut, à-la-vérité, ne pas être en totalité du salpêtre, parce que l'eau qui a lessivé les matériaux salpêtrés a dû dissoudre en même-temps les sels étrangers au salpêtre qu'ils pouvaient contenir, et qu'ils contiennent en effet presque toujours; mais si, par des expériences sur ses matériaux, le salpêtrier s'est mis à même de connaître à-peu-près dans quel rapport avec les autres sels le salpêtre y existe, il pourra évaluer la quantité de ce sel indiquée par le degré de pèse-liqueur. Nous avons dit, par exemple, en parlant du mode d'essai des terres et matériaux salpêtrés, que c'est par la différence des poids du produit de l'évaporation des eaux à siccité, et de ce même produit après le lavage à la liqueur saturée de nitrate de potasse pur, qu'on connaît la véritable quantité de nitrate

de potasse contenue dans les matériaux éprouvés, et par conséquent celle des sels étrangers qui l'accompagnaient. Si nous supposons actuellement que, dans un essai de cette nature, on ait eu pour résultat de l'évaporation des eaux à siccité 8 grammes, et que ce même produit n'ait plus été, après le lavage à l'eau saturée de nitrate de potasse pur, que de 4 grammes, on en conclura que, dans la quantité de substances salines contenues dans l'échantillon des matériaux salpêtrés dont on a fait l'épreuve, il n'y en avait que moitié seulement en nitrate de potasse, ou pouvant le devenir par décomposition. Ainsi, dans ce cas, les douze degrés du pèse-liqueur indiqueraient que l'eau de cuite contient, sur 100 parties, 6 parties de nitrate de potasse. On éprouvera de même *l'eau de lavage. Elle ne doit* marquer, ainsi que nous l'avons déjà dit, qu'un demi-degré, ou tout au plus trois quarts de degré à l'aréomètre; autrement, il y aurait lieu de présumer qu'il reste encore assez de salpêtre dans les terres pour exiger un nouveau lavage.

On suppose, dans tout ce qu'on vient de dire, qu'on se servira d'eau de rivière ou d'eau de pluie. Si, au contraire, on employait de l'eau de puits, ou toute autre qui fût un peu moins pure, et qui, par *exemple, marquât un quart* ou un demi-degré au pèse-liqueur pour le nitre, il faudrait alors porter les eaux fortes ou de cuite à douze degrés un quart, ou douze degrés et demi; de même aussi les relavages pourraient avoir lieu jusqu'à un degré, ou un degré et un quart.

Du traitement des eaux de lessivage par la potasse, le sulfate de potasse et les cendres.

Jamais le nitrate de potasse et les nitrates terreux n'existent seuls dans les matériaux qui les contiennent; ils y sont presque toujours accompagnés de muriates de soude et terreux, et quelquefois aussi de sulfates.

Il résulte des observations qu'ont pu fournir les travaux de la fabrication du salpêtre, suivis pendant long-temps dans toutes leurs circonstances, que, sans risquer de s'écarter beaucoup de la réalité, on peut, en général, considérer les matériaux salpêtrés comme contenant, en proportion *moyenne*, environ 10 pour 100 de nitrate de potasse, 70 pour 100 de nitrates terreux, 15 pour 100 de muriate de soude, et 5 pour 100 de muriates terreux; ensemble 20 pour 100 de l'un et des autres muriates : en sorte que, *dans 100 kilogrammes d'eaux de lessivage*, qui marqueraient 15 degrés à l'aréomètre pour le nitre, c'est-à-dire dans lesquels cet instrument indiquerait qu'il existe 15 pour 100 ou 15 kilogrammes de matières salines, il n'y en aurait que 12 kilogrammes de nitrates de potasse et terreux; savoir : 1 *kilogramme 5 hectogrammes* de nitrate de potasse, et 10 kilogrammes 5 hectogrammes de nitrates terreux.

C'est cette portion de nitrates terreux qu'il s'agit de décomposer et de convertir en nitrate de potasse.

L'opération au moyen de laquelle on y parvient est en général désignée, dans les ateliers des salpêtriers, par la dénomination, assez impropre, de saturation. Il serait

plus exact de l'appeler *décomposition*, puisqu'elle a pour objet de former du nitrate de potasse, en décomposant les nitrates terreux. On peut se servir, pour cette opération, de potasse du commerce, ou de sulfate de potasse, ou simplement de cendres. L'emploi de la potasse du commerce consiste à faire dissoudre cette matière dans de l'eau en quantité double de son poids, à mêler cette dissolution avec des eaux fortes ou de cuite, et à bien remuer le mélange de ces liqueurs. Il donne lieu sur-le-champ à la séparation des bases terreuses de leurs combinaisons, dans lesquelles la potasse les remplace; et il en résulte un précipité, qui, lorsqu'on a cessé d'agiter le mélange, se rassemble et se dépose au fond du vaisseau dans lequel on opère. On en décante ensuite la liqueur, devenue claire au-dessus de ce précipité; et, si c'est une cuve, au moyen d'une chantepleure placée dans un trou percé à cet effet à 8 ou 10 centimètres au-dessus de son fond. Il s'agit maintenant de déterminer dans quelle proportion il convient d'employer la potasse, relativement à la nature de l'eau de cuite que l'on a à traiter.

Décomposition dans les eaux de cuite par la potasse.

Pour se diriger par le raisonnement dans cette opération, l'une des plus importantes de la fabrication du salpêtre, et celle cependant dans laquelle on ne s'est le plus souvent guidé que par le tâtonnement et la routine, il suffit d'établir les deux points principaux auxquels elle se rapporte, savoir la proportion, en général peu variable, des nitrates terreux qui peuvent exister dans une eau de lessivage à un degré quelconque du pèse-liqueur pour le nitre, et la proportion de l'emploi de la potasse relativement à la quantité qui

peut être nécessaire pour la formation du nitrate de potasse.

D'après ce que nous avons déjà dit, en parlant de la manière de déterminer la qualité des eaux de lessivage, on voit qu'en général on peut réduire à-peu-près d'un tiers le nombre des degrés que donnent au pèse-liqueur pour le nitre, celles qu'on juge bonnes à être mises à la chaudière, et qu'il peut suffire de considérer les deux tiers seulement de ce nombre de degrés, pour avoir l'indication de la quantité pour 100 de nitrates terreux que les eaux contiennent. D'un autre côté, nous avons annoncé que dans la détermination des principes constituans du nitrate de potasse, la proportion de la potasse dans ce sel avait été établie en dernier lieu *par Berthollet* à 51.38 pour 100; c'est donc dans ce rapport qu'il faudrait l'employer pour la décomposition des nitrates terreux, dont la proportion serait indiquée par le nombre de degrés de l'aréomètre pour le nitre diminué d'un tiers. Mais comme il est possible qu'il existe dans les matériaux salpêtrés lessivés plus d'un dixième de nitrate de potasse, et une plus grande proportion de muriates, et comme il importe d'ailleurs d'avoir soin de se tenir plutôt au-dessous qu'au-dessus du point de décomposition totale des nitrates terreux, pour ne pas s'exposer à décomposer mal-à-propos des muriates terreux, nous pensons que dans l'usage habituel du travail en grand, on peut borner la mise de la potasse, considérée comme pure et entièrement privée d'eau, à la proportion des cinquante centièmes de la quantité des nitrates terreux indiquée; et, puisque ce sont les deux tiers seulement du nombre des degrés marqués par l'aréomètre pour le nitre,

qui la déterminent, on peut établir comme règle à-peu-près générale, que, dans l'opération du traitement par la potasse des eaux de cuite, la quantité de cette matière à employer par 100 kilogrammes en poids des eaux à traiter, doit être égale à la quantité des nitrates terreux indiquée par le tiers seulement du nombre de degrés qu'elles donnent à l'aréomètre pour le nitre. Ainsi, par exemple, s'il s'agissait d'eaux de cuite, donnant douze degrés à cet instrument, dont serait rempli un vaisseau de la contenance de 4 hectolitres, le poids total de l'eau de cuite étant d'environ 430 kilogrammes, la quantité de potasse à employer devrait être, d'après ce que nous venons de dire, d'environ 17 kilogrammes (1) : car le tiers du *nombre des degrés* est de 4, et par conséquent l'emploi en potasse devrait être de quatre kilogrammes par chaque 100 de kilogrammes du poids total des eaux.

Ce calcul, établi de la manière la plus approximative, et plutôt un peu faible que trop élevé, ne peut s'appliquer qu'à l'emploi d'une potasse pure, telle qu'elle entre dans la composition du nitrate de potasse; mais celle du commerce dont se servent les salpêtriers, qui se vend sous les

(1) Il serait possible que cette quantité de potasse à employer, égale à la quantité des nitrates terreux, indiquée par le tiers seulement du nombre des degrés à l'aréomètre de l'eau de cuite à traiter, se trouvât quelquefois insuffisante dans les ci-devant provinces de Touraine, Anjou et Poitou, et dans la Champagne, où les matériaux salpêtrés ne contiennent ordinairement qu'infiniment peu de nitrate de potasse; mais nous avons eu lieu de nous convaincre, par les résultats de la pratique et de l'expérience, que, pour le travail des matériaux de qualité moyenne, elle peut être considérée comme la base la plus convenable à adopter.

diverses dénominations de salin, cendre gravelée et potasse, contient dans ces différens états, en plus ou moins grande proportion, plusieurs sels neutres, des matières hétérogènes, et une portion terreuse indissoluble. Il convient donc d'en augmenter la dose dans l'opération du traitement des eaux de cuite, en raison de son déchet connu. *Il devient*, alors très-important que le salpêtrier s'occupe des moyens de constater, le plus exactement qu'il est possible, la qualité de la matière alcaline qu'il emploie; et c'est ce qu'il doit faire avec soin toutes les fois que cette matière, dont il aura à se servir, ne proviendra pas, ou de la même fabrique, ou d'un même approvisionnement que *celle qu'*il aurait pu avoir déjà essayée.

Le moyen d'en faire une *espèce d'analyse chimique*, consiste à prendre avec soin, sur la totalité de la masse à éprouver, un échantillon du poids de 5 kilogrammes, par exemple; à le faire sécher, et à le peser ensuite de nouveau, pour connaître ce qu'il pouvait contenir d'humidité : on fera dissoudre le surplus dans 10 kilogrammes d'eau; on aura soin de bien remuer pendant quelque temps, pour faciliter la dissolution; on filtrera ensuite la liqueur, et on lavera *le résidu demeuré sur le filtre*, avec de nouvelle eau, jusqu'à ce que celle qui en sortira après l'avoir imbibé, n'ait plus aucune saveur. Après avoir fait sécher ce résidu, il sera pesé, et, par ce poids, on aura le déchet de la potasse en parties terreuses non dissolubles; on réunira ensuite toutes les eaux de dissolution et de lavage, qu'on fera évaporer, et de préférence dans un vaisseau de fer ou de cuivre étamé. On suivra avec soin l'opération,

lorsque la liqueur sera au degré de l'ébullition : si elle contient du sulfate de potasse, que, dans cet état, elle peut tout au plus dissoudre dans la proportion des 0.20 de son poids, il se précipitera au fond du vaisseau, d'où on le retirera avec une spatule ou une écumoire, en le lavant à mesure avec une petite portion d'eau qui sera ajoutée à celle mise à évaporer. Les autres sels, si la potasse en contient, s'obtiendront de la même manière pendant l'évaporation, qui, poussée jusqu'à siccité, en remuant continuellement la liqueur, lorsqu'elle commence à s'épaissir très-sensiblement, et jusqu'à ce que le résidu soit sec et pulvérulent, donnera pour résultat la véritable portion alcaline, ou tout au moins mêlée de fort peu de *sels neutres*.

Si l'on a pu distinguer la nature des différens sels neutres obtenus pendant l'évaporation, en comptant le sulfate de potasse, qui, parmi eux, s'y trouve être ordinairement dans la plus grande proportion pour environ les 0.60 de son poids de potasse, et en ajoutant cette quantité à celle trouvée pour résidu de l'évaporation à siccité, on aura, d'une manière assez approchée, la potasse, tant à nu que combinée, contenue dans l'échantillon; et comme on connaît déjà son *déchet en humidité* et *en portion terreuse* indissoluble, on se trouvera en avoir ainsi fait à-peu-près l'analyse.

Autres modes d'analyse de la potasse.

Il est d'autres moyens de s'assurer de la qualité de la potasse du commerce, et de reconnaître la quantité d'alcali qu'elle contient. Celui publié dans l'an x (1801) par les Administrateurs des poudres, et inséré dans les *Annales de Chimie*, tome 41, page 113, consiste dans l'emploi du

nitrate de strontiane, sel formé par la combinaison de l'acide nitrique avec la strontiane. L'acide nitrique ayant moins d'affinité pour cette terre que pour la potasse, il l'abandonne pour s'unir à cette nouvelle base dès qu'on met du nitrate de strontiane en contact avec de la potasse ou avec des sels dont elle est un des élémens. La strontiane étant *indissoluble* dans l'eau, ainsi que les sels formés par la combinaison de cette base avec les acides carbonique et sulfurique, sa séparation de l'acide nitrique produit dans la liqueur où elle a lieu, un précipité qui indique la combinaison nouvelle de l'acide nitrique du nitrate de strontiane avec la potasse. On peut donc, par ce moyen, connaître de la manière la plus exacte tout l'alcali libre et tout celui combiné avec les acides carbonique ou sulfurique que peuvent contenir les potasses du commerce. Après s'être assuré que 102 grammes d'une dissolution de nitrate de strontiane, constamment formée d'une partie de ce sel bien desséché, et de deux parties d'eau distillée, ou de 34 grammes de nitrate et 68 grammes d'eau, absorbaient complètement 20 grammes de potasse mise à l'état de purification par l'alcool, on a pensé qu'en introduisant ces 102 grammes de dissolution dans un tube bien calibré, et en divisant exactement l'espace qu'ils y occupent en cent parties égales ou degrés, on aurait un instrument gradué, à l'aide duquel on pourrait facilement et promptement déterminer le titre de toute potasse quelconque. Il ne s'agit, en effet, pour cela, que de faire dissoudre 20 grammes de la potasse à éprouver dans une quantité quelconque d'eau pure, de mettre dans l'instrument les

102 grammes de la dissolution de nitrate de strontiane, composée d'une partie de ce sel et de deux parties d'eau distillée, et de verser ensuite peu-à-peu de cette dissolution dans celle de la potasse dont on fait l'essai, et jusqu'à ce qu'il ne s'y forme plus de précipité. Si les 20 grammes de l'échantillon soumis à l'épreuve ne consistaient qu'en potasse, les 102 grammes de la dissolution de nitrate de strontiane, représentés par les cent degrés de l'instrument, seraient totalement absorbés pour leur saturation; donc l'emploi de cette dissolution indique, par chacun des degrés de l'instrument, autant de centièmes d'alcali fixe végétal dans la potasse essayée. Ainsi, après la saturation complète de l'échantillon, on juge, par la quantité ou le *nombre* de degrés de la dissolution de nitrate de strontiane employée, de la quantité réelle d'alcali pour 100 que contient la potasse dont on veut avoir le titre.

On a reconnu que les 102 grammes de la dissolution de nitrate de strontiane, dans les proportions constantes d'une partie de ce sel et de deux parties d'eau distillée, correspondaient exactement, en poids, à 77 grammes d'eau distillée; ainsi, en introduisant cette quantité d'eau distillée dans un tube bien *calibré*, et en divisant l'espace que cette eau y occupe en cent parties égales, on a un instrument gradué convenablement pour opérer avec la dissolution de nitrate de strontiane. On peut encore, lorsqu'on a reconnu, par la dissolution de nitrate de strontiane, la quantité totale d'alcali contenue dans une potasse soumise à l'épreuve, répéter cette épreuve en versant d'abord, dans la dissolution d'un autre échantillon de 20 grammes de cette po-

tasse, de l'acide nitrique peu-à-peu, et jusqu'à ce que la liqueur commence à donner une teinte rouge au papier de tournesol (1). On continuera alors l'essai avec la dissolution du nitrate de strontiane; s'il ne se forme point de précipité, on en conclura que l'échantillon ne contient point de potasse en état de combinaison avec l'acide sulfurique; s'il y a précipité, on jugera, par le nombre des degrés de la dissolution employée, de la quantité de sulfate de potasse pour 100 qui existe dans la potasse éprouvée. La différence entre cette proportion et celle de la quantité totale de potasse reconnue par la première épreuve avec la dissolution du nitrate de strontiane sur la même matière, fera connaître ce qui s'y trouve en potasse libre et carbonatée. Il peut être, dans beaucoup de cas, très-utile d'avoir le moyen d'établir cette distinction.

On peut préparer le nitrate de strontiane de la manière qui suit. On met du sulfate de strontiane desséché et pulvérisé avec une dissolution de potasse du commerce, et dans la proportion de 10 à 11 litres de cette dissolution, ramenée à douze degrés à l'aréomètre pour le nitre, par chaque kilogramme de sulfate de strontiane, proportion qui suffit, et au-delà, pour décomposer complètement ce sulfate. On fait bouillir pendant quatre à cinq heures, en agitant fréquemment avec une spatule de fer ou de bois; on décante alors, et on lave le résidu à grande eau et à

(1) Papier coloré en bleu par la teinture du tournesol. On s'en sert pour essayer si les liqueurs sont acides ou alcalines. Les acides rougissent le papier, et les alcalis le verdissent, ou rétablissent sa couleur bleue, lorsqu'elle a été changée préalablement en rouge par la présence d'un acide.

chaud, jusqu'à ce que la liqueur filtrée ne précipite plus par le nitrate de strontiane; ce qui indique qu'il n'y a plus de sulfate de potasse dans le résidu, et qu'il se compose en totalité de carbonate de strontiane. Cinquante kilogrammes de sulfate de strontiane ainsi traités avec 500 litres de dissolution de potasse à douze degrés à l'aréomètre pour le nitre, peuvent produire 40 kilogrammes de carbonate de strontiane. Pour convertir ensuite le carbonate de strontiane en nitrate de cette même base, on prend cinq parties d'acide nitrique à 36 degrés du pèse-liqueur de Baumé (1); et quatre parties du carbonate de strontiane. On étend l'acide de deux litres d'eau par kilogramme de carbonate, et l'on jette dans cet acide, ainsi affaibli, mis dans une *terrine* de grès, et peu-à-peu, le carbonate en poudre, jusqu'à cessation d'effervescence, et jusqu'à ce que le papier de tournesol ne soit plus rougi. On transvase la liqueur d'une terrine dans une autre, pour *faciliter la saturation* de l'acide. On filtre et on évapore la liqueur filtrée jusqu'à siccité, en ayant soin de bien agiter sur la fin de l'évaporation, et pendant la cristallisation du sel, afin de l'ob-

(1) Ce pèse-liqueur, qui indique la pesanteur spécifique *des dissolutions* salines et des acides, s'enfonce dans l'eau distillée, comme l'aréomètre pour le nitre, jusqu'au zéro de l'échelle tracée sur sa tige, et il est gradué ensuite d'une manière analogue. Mais les quantités de sel dont on se sert pour diviser son échelle ne sont point prises sur la quantité d'eau distillée; elles sont, au contraire, *ajoutées successivement* aux cent parties de cette eau. Ainsi, par exemple, pour avoir le dixième degré de l'échelle du pèse-liqueur pour le nitre, il faudrait composer une dissolution de dix parties de nitrate de potasse pur dans quatre-vingt-dix parties d'eau distillée; tandis que, pour établir ce dixième degré de l'échelle de l'aréomètre de Baumé, on ferait dissoudre dix parties de ce sel dans cent parties d'eau distillée.

tenir dans le plus grand état de division. On partage le sel ainsi obtenu en deux portions égales : on en fait dissoudre une à saturation complète, dans de l'eau distillée, pour en former une eau saturée de nitrate de strontiane, avec laquelle on lave la deuxième portion du sel. Ce lavage a pour objet de dépouiller cette portion de tout sel étranger au nitrate de strontiane qui aurait pu y rester encore. On juge enfin de la pureté de ce nitrate de strontiane, lorsque sa dissolution, dans la proportion d'une partie dans deux parties d'eau distillée, marque trente-cinq degrés à l'aréomètre de Baumé.

Cette préparation du nitrate de strontiane, telle que nous venons de l'indiquer, exige sans doute des précautions et de l'exactitude; mais si l'on considère qu'avec 1 kilogramme de ce sel, on peut faire soixante épreuves de potasse, de qualité ordinaire, on jugera que dans une seule opération qui produirait 10 kilogrammes de ce nitrate, on en aura un approvisionnement pour cinq ou six ans peut-être; et on se le procure, cet approvisionnement, en changeant la potasse du commerce en sulfate de potasse, et par conséquent sans qu'il en coûte rien pour cette matière dans les ateliers et raffineries de salpêtre.

On se sert encore, pour l'épreuve de la potasse, d'un mode qui paraît offrir autant de facilité. Après avoir reconnu qu'une dissolution de 96 grammes de nitrate de chaux, à vingt-huit degrés de l'aréomètre de Baumé, était susceptible d'absorber 20 grammes de potasse pure à l'alcool, on a introduit ces 96 grammes de dissolution dans un tube calibré; et l'espace que la dissolution y a occupé a été

divisé en cent parties égales. On fait ensuite dissoudre 20 grammes de la potasse à essayer dans une quantité suffisante d'eau distillée, après quoi on verse peu-à-peu, dans cette dissolution alcaline, celle de nitrate de chaux contenue dans le tube, jusqu'à ce qu'elle n'y produise plus de précipité, ce dont on s'assure en filtrant de temps en temps la liqueur de l'essai, et en y ajoutant alors un peu de celle de nitrate de chaux. Chaque degré de la liqueur du tube employé, indiquera un centième de potasse dans l'échantillon essayé. Le moyen de se procurer ces 96 grammes de dissolution de nitrate de chaux est bien simple, puisqu'il suffit pour cela de jeter du carbonate de chaux ou du marbre blanc pilé dans de l'acide *nitrique*, jusqu'à cessation d'effervescence, et jusqu'à ce que le papier de tournesol, plongé dans cette dissolution, ne change point de couleur. On étend ensuite cette liqueur saturée avec de l'eau distillée, jusqu'à ce qu'elle ne marque plus que vingt-huit degrés à l'aréomètre de Baumé. D'un autre côté, le volume de ces 96 grammes de dissolution du nitrate de chaux, correspondant exactement à celui de 75 grammes d'eau distillée, la construction des tubes devient très-facile.

Nous devons faire observer ici que, dans l'un et l'autre de ces modes d'essai de la potasse, l'absorption des 20 grammes de cette matière, par les dissolutions de nitrate de strontiane ou de nitrate de chaux, a été établie sur de la potasse purifiée à l'alcool : c'est donc de la potasse dans cet état de purification dont ces essais indiquent la quantité réelle dans un échantillon soumis à l'épreuve; et

nous avons déjà dit que cette potasse, considérée comme pure, retient encore environ 14 pour 100 d'eau qu'elle abandonne dans sa combinaison avec l'acide nitrique. Ainsi, lorsqu'on trouve à l'essai 50 pour 100 de cet alcali dans une potasse éprouvée, elle n'en contient réellement que 43 pour 100, pouvant former du nitrate de potasse.

Parmi les sels neutres qui accompagnent la potasse, le sulfate de potasse qui s'y trouve le plus souvent, ou seul, ou dans la plus grande proportion, peut présenter quelque désavantage pour le travail en grand du salpêtrier : car, pour en tirer parti, il est nécessaire que la dissolution de potasse soit étendue de la quantité d'eau suffisante pour opérer la dissolution du sulfate de potasse qu'elle peut contenir; ce qui, dans une *fabrication en grand*, ne peut qu'augmenter d'une manière préjudiciable la consommation du combustible, et par conséquent la dépense. Nous pensons qu'il est un moyen d'éviter cet inconvénient, en profitant néanmoins de tout ce qui, dans la potasse employée, peut servir à la conversion des nitrates terreux en nitrate de potasse, c'est de dissoudre la potasse pour le traitement des eaux, comme à l'ordinaire, dans le double environ de son poids d'eau, et de mettre soigneusement à part le précipité qui en résulte, pour le répartir sur les caisses ou tonneaux de lessivage. Par ce moyen, la quantité de sulfate de potasse qui s'y trouverait encore serait ultérieurement dissoute dans l'opération du lessivage, pendant laquelle la décomposition qu'elle pourrait produire aurait lieu, sans qu'il en résultât aucune augmentation dans les eaux à employer, aucun changement dans les manipulations.

Les salpêtriers reconnaîtront toute l'importance de cette mesure; ils s'empresseront sans doute de l'adopter et de la suivre constamment, pour peu qu'ils réfléchissent que si, sur 100 kilogrammes de potasse dissoute, pour l'opération du traitement de leurs eaux de cuite, dans 200 kilogrammes d'eau, il se trouvait 12 kilogrammes de sulfate de potasse, il en resterait, après la fonte, avec la portion terreuse précipitée, au moins 4 kilogrammes qui n'auraient pas été dissous, et qui seraient perdus si le résidu était abandonné; de sorte que dans un atelier en grand, où l'emploi total en potasse d'une semblable qualité pourrait s'élever, pour le travail d'une année, à 10,000 kilogrammes, on se trouverait avoir rejeté 400 kilogrammes d'un sel, dans la composition duquel la potasse entre pour environ 0,60; et avoir perdu, par conséquent, au-moins 240 kilogrammes de cette matière. Il suffirait, pour cela, que la potasse employée contînt le huitième de son poids de sulfate de potasse; et la proportion moyenne de ce sel, dans des potasses de Russie, d'Amérique, de Dantzick, de Trèves et des Vosges, analysées par Vauquelin, était en effet, à très-peu de chose près, de 12 pour 100.

MM. Pluvinet et Pélissier ont fait des recherches sur les moyens de tirer parti du sulfate de potasse pour la décomposition des nitrates terreux contenus dans les eaux salpêtrées. On peut se servir encore avec plus d'avantage, pour le même objet, du sulfate de soude, dont on trouve souvent à se procurer de grandes quantités à un prix très-modique. On opérerait la décomposition de ce sel en le traitant avec la potasse du commerce, et, par cette dé-

composition, on obtiendrait du carbonate de soude et du sulfate de potasse, qu'on emploierait alors au traitement des eaux salpêtrées. Ce moyen a été mis en usage avec succès par quelques salpêtriers de Paris : le carbonate de soude leur représente une grande partie de la valeur de la potasse, et diminue ainsi, d'une manière très-sensible, cet *objet principal* de dépense.

Décomposition des eaux de cuite par le sulfate de potasse.

La manipulation que MM. Pluvinet et Pélissier ont considérée comme la plus convenable pour l'emploi du sulfate de potasse dans cette opération, est décrite dans un mémoire qu'ils ont remis dès le commencement de l'an VI (1797) à l'administration des poudres. Mais le *procédé* adopté pour le même objet par M. Berard, et pratiqué par lui en grand dans *l'atelier à salpêtre* de Montpellier, tant qu'il a pu se procurer du sulfate de potasse, nous a paru tellement simple, si clairement exposé, et sur-tout *d'une exécution* si facile, que nous n'avons pas hésité à transcrire ici de préférence, en terminant cet article, l'explication détaillée qu'il a bien voulu en donner à la suite du mémoire de MM. Pluvinet et Pélissier. Nous invitons ceux des salpêtriers qui seraient à même de se *procurer facilement*, *sur leurs localités*, du sulfate de potasse, à en faire usage.

« Les sulfates de potasse, que l'on peut se procurer à » vil prix (dit M. Berard), résultent principalement de » la combustion en grand d'un mélange de soufre et de » nitrate de potasse, dans les fabriques d'acide sulfurique; » ceux qu'on obtient par le résultat d'autres opérations » sont ordinairement très-purs : ils sont avantageusement

» vendus aux droguistes et aux pharmaciens. Les résidus » de combustion de soufre sont presque toujours chargés » d'impuretés, et souvent imprégnés d'acide sulfurique. » Le sulfate de potasse se dissout lentement et en petite » quantité, si l'on se contente de le délayer dans l'eau et » de brasser. Les dissolutions sont troubles; il faut les » laisser déposer ou les filtrer; elles sont avec excès d'a- » cide qui peut attaquer les chaudières. Enfin, si l'on » dissout ce sel dans des eaux salpêtrées, on doit être » sujet à des variations, à des tâtonnements capables de » dégoûter les ouvriers. Voici mon procédé :

» On se procure la quantité de sulfate nécessaire pour » garnir plusieurs cuviers à lessiver les terres; on l'écrase » bien avec une batte, et s'il est avec excès d'acide, on y » mêle une petite quantité de bonnes cendres de foyer; un » surplus de cendres ne peut pas nuire à l'opération. Pen- » dant le mélange, on entend un bruit occasionné par le » dégagement d'acide carbonique, et il est convenable de » laisser le tout entassé pendant quelques moments, pour » que tout l'acide soit absorbé. On dispose ce sulfate de » potasse, ainsi préparé, dans un cuvier, à la manière des » terres salpêtrées, avec la différence qu'on peut le tasser » pour que le cuvier en reçoive une plus grande quantité. » On passe de l'eau dessus peu à peu, jusqu'à ce qu'elle » surnage. Il arrive quelquefois qu'il y a encore efferves- » cence lorsque l'acide n'a pas été bien neutralisé; mais » elle cesse bientôt. Après quelques heures on ouvre la » chantepleure, et on reçoit l'eau qui découle. Elle est » d'abord un peu trouble, mais ensuite très-claire. Elle

» marque ordinairement dix-huit à vingt degrés, et s'y sou-
» tient long-temps (1). La matière contenue dans le cuvier
» s'affaisse considérablement; et après l'écoulement de
» l'eau, on achève encore de remplir avec de nouveau
» sulfate. On continue à lessiver et à remplir le cuvier jus-
» qu'à ce qu'il reste toujours plein. Les eaux passent à
» environ vingt degrés pendant long-temps, et on a soin
» de les mettre de côté. Lorsqu'elles s'affaiblissent, on
» peut les passer sur un second cuvier, disposé comme il
» a été dit, et épuiser en même temps le premier jusqu'à
» zéro. On peut en disposer cinq à six, suivant l'étendue
» des travaux et la quantité de sulfate qu'on a à traiter;
» et en faisant passer les eaux faibles sur des cuviers mon-
» tés à neuf, on peut toujours se procurer des eaux à vingt
» degrés. Ce procédé a l'avantage d'être familier aux
» ouvriers, et l'emploi de la dissolution obtenue se rap-
» porte beaucoup aussi à leur manière de potasser ou de
» décomposer les nitrates terreux. Il ne s'agit que de
» remplir aux trois quarts une cuve profonde d'eau de
» cuite poussée à environ vingt degrés par l'évaporation
» ou le mélange d'un peu d'eau-mère, et d'y verser environ
» un cinquième en mesure d'eau de sulfate à vingt degrés.
» On agite le mélange tout comme si l'on avait employé
» une dissolution de potasse; il se trouble à l'ordinaire,
» et il s'y fait un précipité, un peu plus lentement à-la-

(1) Cette eau contient nécessairement d'autres sels avec le sulfate de potasse; car si elle n'était chargée que de celui-ci, elle ne pourrait pas marquer à l'aréomètre au-delà de sept degrés à la température de 12.5o degrés centigrades.

» vérité, mais les eaux en sont ensuite considérablement » décolorées. J'ai toujours obtenu par ce procédé un sal- » pêtre très-blanc. On peut augmenter ou diminuer la » dose de dissolution de sulfate, suivant la nature des eaux » salpêtrées.

» Ce procédé peut bien introduire quelques sels étran- » gers, sur-tout si le fabricant d'acide a employé du sal- » pêtre brut. Ces sels se trouvent ensuite dans les eaux- » mères; mais il est aisé de les décomposer par la chaux » ou un peu de potasse, et ces inconvéniens ne sont rien » auprès de l'avantage de mettre à profit une grande quan- » tité de potasse qui serait peut-être perdue. »

Décomposition des eaux de cuite par les cendres.

On peut encore faire usage de cendres pour le traitement des eaux de lessivage. On a été persuadé pendant très-long-temps que le meilleur moyen à employer par les fabricans de salpêtre, pour tirer tout le parti possible des cendres, était de les lessiver à part, avec de l'eau pure, de la même manière que les terres salpêtrées; et on avait toujours recommandé aux salpêtriers d'employer cette méthode. Elle avait paru préférable à celle suivie par beaucoup d'entre eux, qui étaient dans l'habitude de mêler leurs cendres avec les terres qu'ils avaient à lessiver. On avait pensé que c'était diminuer mal-à-propos d'environ un tiers à chaque cuite le volume des matériaux salpêtrés qu'ils lessivaient, et affaiblir d'autant le produit en salpêtre qui en provenait, lorsqu'ils pouvaient, dans la même opération, en obtenir un tiers de plus, en traitant séparément leurs cendres. Il paraît aujourd'hui bien démontré que cette manière d'opérer n'est pas la meilleure, et qu'elle

est loin sur-tout d'être la plus économique. Le raisonnement et la réflexion suffisent pour s'en convaincre : il n'est point de cendres, de la meilleure qualité, qui ne contiennent encore au moins une portion quelconque de sulfates et de muriates de soude et de potasse ; de sorte que, dans une eau de lessive de ces cendres, dont le degré à l'aréomètre indiquerait les vingt centièmes de son poids de substances salines, on pourrait considérer, sans craindre de se tromper, qu'il y en existe à-peine les quinze centièmes en potasse. Ce sont ces quinze parties d'alcali qui auront été dissoutes par la lixiviation des cendres, pour laquelle peut-être il aura fallu employer au-delà de quatre-vingts parties d'eau, lorsque ces quinze parties d'alcali n'auraient exigé, pour leur dissolution, que trente parties d'eau seulement, et par conséquent environ cinquante parties de moins. Il en résulte que pour une cuite qui nécessiterait l'emploi de 600 kilogrammes de potasse, il faudrait mêler aux eaux salpêtrées à traiter 4000 kilogrammes d'eau de la lessive de cendres à vingt degrés, dont nous venons de parler, dans laquelle il existerait 3200 kilogrammes d'eau, tandis qu'avec 1200 kilogrammes d'eau seulement, on aurait dissous cette même quantité de 600 kilogrammes de potasse. Il y aurait donc, par cuite ainsi calculée, 2000 kilogrammes d'eau de plus à évaporer ; et en bornant le travail d'un grand atelier de salpêtrier à une semblable cuite par mois, il en résulterait, pour l'année, une évaporation d'eau excédante de 24,000 kilogrammes, et par conséquent une augmentation très-sensible dans la dépense du combustible. Aucun moyen ne paraît plus propre à éviter les

inconvéniens des deux méthodes dont on vient de parler, et à réunir d'ailleurs tous les avantages d'une bonne opération, que celui des cendriers dont on va donner la description et enseigner l'usage.

On prendra un cuvier disposé ainsi que ceux qui servent à lessiver les terres; on recouvrira la paille mise sur le faux fond, d'un morceau de grosse toile d'emballage très-claire. On aura préparé à l'avance des cendres neuves qui, après avoir été passées dans un crible pour en séparer les charbons, auront été humectées très-également, et au point qu'en les serrant dans la main, elles se forment en mottes faciles à briser. Dans cet état, on en met sur la toile un lit d'environ 16 centimètres d'épaisseur, qu'on presse en le battant d'abord légèrement, et plus fortement ensuite, avec un pilon de bois aplati en dessous. On continue d'ajouter de nouveaux lits de cendres, battus de la même manière, jusqu'à ce que le cuvier en soit à moitié rempli; alors on en unit la surface avec une truelle, qui sert à la racler toutes les fois qu'on y met de nouvelles eaux. Il est nécessaire de placer sur ce cendrier une corbeille remplie de paille, pour empêcher que les eaux qu'on y verse ne le dégradent.

On fait passer toutes les eaux de cuite sur un nombre de ces cendriers relatif à leur quantité, et dans la proportion de quinze mesures d'eau pour une de cendres. Ces cendres doivent être ensuite mêlées aux terres neuves à lessiver, pour les dépouiller de l'eau salpêtrée qu'elles ont retenue.

Les eaux de cuite, en traversant les cendriers, éprouvent

la même décomposition que par l'emploi direct de la potasse, et elles en sortent très-claires.

Si l'usage des cendriers ne peut remplacer totalement l'emploi de la potasse, au-moins peuvent-ils y suppléer en partie, et diminuer la proportion de l'alcali à employer, d'une quantité égale à celle de l'alcali contenu dans les cendres. On ne peut trop recommander aux salpêtriers de se servir de cendres, pour en tirer parti de cette manière, lorsqu'ils trouvent la facilité et les moyens de s'en procurer à un prix avantageux.

Moyens d'essayer les cendres, et d'en connaître la valeur.

Pour connaître la qualité de la cendre, et par conséquent sa valeur, il convient d'en lessiver, jusqu'à épuisement total, une quantité qui puisse donner un résultat assez sensible, *c'est-à-dire au moins* 10 kilogrammes; on filtre la dissolution, et on l'évapore ensuite jusqu'à siccité dans une marmite de fer, en ayant soin de retirer les différents sels qui pourraient se précipiter pendant l'évaporation, et de bien remuer au moment de la dessiccation, afin que la matière n'adhère pas trop fortement au vaisseau. Le résidu qu'on obtiendra ainsi sera la véritable partie alcaline à l'état de salin, c'est-à-dire chargée de la matière extractive et colorante, et peut-être encore d'un peu de sels étrangers. En calcinant ce résidu dans un creuset chauffé au rouge, il ne restera que la potasse pure; et si l'on sépare, des sels obtenus pendant l'évaporation, le sulfate de potasse, dans le poids duquel cette matière alcaline pourra être évaluée pour les 0,60, on aura approximativement toute la portion de potasse existante, soit à nu, soit combinée à l'acide sulfurique, dans les cendres éprouvées.

On peut faire cette opération d'une manière bien plus simple encore; car les cendres n'étant autre chose qu'un mélange de parties terreuses en plus grande proportion, avec quelques parties de substances salines et alcalines, elles peuvent être considérées comme une potasse de très-mauvaise qualité, contenant très-peu d'alcali pur. On peut donc les traiter comme nous l'avons déjà indiqué, et par le mode d'épreuve applicable à toute potasse quelconque. Ainsi, en prenant 20 grammes des cendres qu'on a à essayer, et en opérant sur ces 20 grammes comme sur cette même quantité de potasse du commerce, on connaîtra ce que ces cendres contiennent pour cent de potasse en état de pur par l'alcool, et par conséquent il sera facile d'en apprécier la valeur.

De l'évaporation des eaux salpétrées, et de la cristallisation du salpêtre.

Le nitrate de potasse exige, pour sa dissolution à froid, quatre fois son poids d'eau, à la température de treize degrés au-dessus de zéro du thermomètre centigrade, tandis qu'une seule partie d'eau bouillante suffit pour fondre complètement cinq parties de nitrate de potasse. C'est sur la différence si considérable de sa dissolubilité à froid et à chaud, que sont fondés les moyens de l'obtenir, dans le travail du salpêtrier, des eaux de lessivage qui le contiennent. Ces moyens consistent à faire évaporer, par l'ébullition, toute la portion d'eau surabondante à celle qui peut suffire à une dissolution à chaud; et cette dissolution

étant ensuite exposée au refroidissement, abandonne à son tour tout ce que, à l'aide du calorique, elle retenait de salpêtre au-delà de la proportion qu'elle en peut dissoudre au degré de température de l'atmosphère, avec laquelle elle se sera remise en équilibre. Pour procéder avec le plus d'avantage à cette opération, il convient donc, 1° que les eaux de lessivage, qui doivent y être soumises, aient tout le degré de force qu'on aura pu leur donner, parce qu'il y aura d'autant moins d'eau excédante à évaporer, et par conséquent moins de combustible à employer; 2° qu'elles aient été assez exactement traitées avec la potasse, pour qu'il soit possible de continuer l'évaporation, et de la pousser jusqu'au point le plus convenable, sans avoir à craindre que *l'abondance des sels terreux*, qui s'y trouvent encore, ne la rendent trop difficile par le gonflement qu'ils opèrent dans la liqueur, et qu'ils ne nuisent, en l'empâtant, à la cristallisation du salpêtre; 3° qu'elles soient réunies avant l'opération en quantité suffisante, pour qu'en la prolongeant autant que la contenance de la chaudière pourra le permettre, on obtienne dans une seule et même cuite le plus grand produit en salpêtre. *On a déjà indiqué* les moyens de satisfaire aux deux premières conditions; il ne reste à parler que de la troisième.

Sur la quantité d'eaux nécessaire pour former une cuite.

Quoiqu'on ait dit qu'une partie d'eau pouvait dissoudre complètement à chaud jusqu'à cinq parties de nitrate de potasse, il n'est cependant pas facile de pousser jusqu'à ce terme une évaporation d'eaux de lessivage des salpêtriers, attendu qu'il y existe encore des sels terreux, puis-

que tous les muriates de cette espèce ont dû y rester, et qu'elles contiennent aussi, en plus ou moins grande quantité, une partie colorante et extractive, des portions de matières animales et végétales muqueuses, des carbonates de chaux et de magnésie. La réduction, par l'évaporation, des eaux de cuite à une dissolution à parties égales d'eau et de nitrate de potasse, est, en général, le point auquel il est le plus convenable de s'arrêter, pour que l'opération puisse être mieux conduite, moins gênée par les sels terreux, et pour que les autres matières qui les accompagnent soient plus facilement et plus exactement séparées. En se fixant à ce terme, c'est sur la contenance de la chaudière que devra être calculée la quantité des eaux de lessivage à y faire passer, et par conséquent à évaporer dans une même cuite. Si ces eaux, par exemple, marquaient quinze degrés à l'aréomètre pour le nitre, ce qui indique, d'après ce que nous avons dit, qu'elles contiennent les 0.12 de leur poids de nitrate de potasse, et si leur première mise dans une chaudière était de 1200 kilogrammes, il est certain que cette quantité d'eaux de cuite pourrait être considérée comme contenant 1020 kilogrammes d'eau et 180 kilogrammes de substances salines, dont environ 144 kilog. de nitrate de potasse et 36 kilogrammes de muriates, etc. : mais 1020 kilogrammes d'eau peuvent dissoudre à chaud, dans la proportion de parties égales, un même poids de 1020 kilogrammes de nitrate de potasse; il sera donc possible d'en ajouter 876 kilogrammes à la quantité déjà tenue en dissolution dans la liqueur de la chaudière. Ces 876 kilogrammes de salpêtre représentent, à raison des 0.12

de leur poids, 7300 kilogrammes des eaux de lessivage à quinze degrés à l'aréomètre pour le nitre, semblables à celles dont la chaudière a été chargée. Ainsi, ce sera cette quantité, équivalente à environ 68 hectolitres, avec laquelle il faudra successivement alimenter la chaudière, et on arrêtera l'évaporation lorsque toute cette eau y aura été introduite. Cette quantité de 7300 kilogrammes d'eaux de cuite, ajoutée à celle de 1200 kilogrammes de la première mise dans la chaudière, en formera une totale de 8500 kilogrammes, représentant environ trente-quatre futailles ou poinçons d'eaux de cuite.

Ce terme de dissolution à chaud, à parties égales, est indiqué ici comme base générale pouvant guider les salpêtriers dans *la marche incertaine et peu raisonnée qu'ils* ont, pour la plupart, jusqu'à présent suivie; il est le *minimum* de celui auquel on peut se restreindre : mais le salpêtrier intelligent ne pourra trouver que de l'avantage à le dépasser, suivant la connaissance qu'il aura de la nature de ses eaux de lessivage, et sur-tout d'après la plus ou moins grande quantité de sels terreux qu'elles contiendraient encore. Il pourra l'évaluer approximativement, en en prenant *dans un vase une petite* portion quelconque, d'un ou de deux kilogrammes par exemple, qu'il essaiera au moyen d'une dissolution de potasse, dont il connaîtra la quantité et le titre de pur; il versera successivement, et peu à peu, de cette dissolution dans la liqueur, jusqu'à ce qu'elle n'y opère plus aucun changement, et qu'elle cesse de la troubler. La potasse, ainsi employée, se sera combinée dans le rapport des 0.50 environ de son poids avec l'acide nitrique

ou avec l'acide muriatique, pour former ou du nitrate ou du muriate de potasse. En considérant ensuite l'acide, dont la quantité aura été indiquée par cette nouvelle combinaison, comme précédemment uni à parties égales aux bases terreuses dont il a été séparé, on pourra évaluer à peu près la proportion des sels terreux qui existaient dans la liqueur éprouvée.

Cet essai, qui ne présente qu'une estimation par aperçu, peut cependant suffire pour que, d'après lui, le salpêtrier soit en état de juger jusqu'à quel point il peut s'élever au-delà du rapport que nous avons indiqué pour la quantité de salpêtre à faire dissoudre en plus à chaud, par addition de ses eaux de cuite à leur première mise dans sa chaudière; et il se réglera, en conséquence, sur la quantité de ces eaux qu'il aura à y faire passer.

Sur le point de leur réduction dans la chaudière, pour tirer la cuite.

La plupart des salpêtriers sont dans l'usage d'attendre pour arrêter leurs cuites, quand toutes les eaux qu'ils voulaient y employer y ont été successivement introduites, que la quantité de ces eaux contenues dans la chaudière soit réduite à moitié de son volume. Ils se persuaderont sans doute aisément, d'après ce qui vient d'être dit, que cette réduction n'ayant pour objet que de charger davantage en salpêtre le peu d'eaux qu'ils laissent dans leurs chaudières, ils le rempliront d'une manière beaucoup plus avantageuse en chargeant au même point la totalité de ce qu'elles en peuvent contenir; ce qui aura lieu en y en faisant passer une quantité proportionnellement plus grande. Les eaux dans la chaudière, au moment où la cuite sera tirée, devront donc être à la même hauteur à laquelle on les aura

constamment entretenues pendant toute l'opération, c'est-à-dire à une distance du bord telle, que le bouillonnement de la liqueur ne puisse pas s'élever par-dessus.

Si c'est à raison de sa différence de dissolubilité à froid et à chaud qu'on parvient à obtenir, par refroidissement, tout le nitrate de potasse dont une eau a été chargée en plus à l'aide de la chaleur, c'est parce que cette différence n'existe point pour le muriate de soude (sel marin), qu'il est facile de le séparer du nitrate de potasse dans les eaux qui contiennent ces deux sels. Cent parties d'eau pure peuvent dissoudre à treize degrés au-dessus de zéro du thermomètre centigrade, comme à des températures beaucoup plus élevées, trente-deux parties environ de muriate de soude; mais cette *dissolubilité augmente*, et peut s'étendre jusqu'à trente-huit parties, dans cette même quantité de cent parties d'eau saturée de nitrate de potasse. C'est dans cet état qu'est dans la chaudière la liqueur de la cuite des salpêtriers, lorsqu'elle tire à sa fin. Ainsi le muriate de soude ne peut s'y manifester, en y cristallisant et en s'y précipitant, que lorsqu'il s'y trouve être relativement à l'eau saturée de nitrate de potasse qui y existe, dans un rapport au-dessus de celui des 0,38. Il en résulte nécessairement qu'en général ces cuites ne produisent guère de muriate de soude qu'autant qu'on y a mêlé des eaux surnageantes à la cristallisation des cuites précédentes, qui en sont restées saturées. Il en résulte encore que les salpêtriers sont dans l'erreur, lorsque n'obtenant pas, ou que très-peu, de muriate de soude d'une cuite à laquelle ils n'ont point ajouté d'eaux surnageantes à une précédente cristallisation, et que dans

ce cas ils appellent cuite neuve, ils en concluent que les matériaux qu'ils ont lessivés n'en contiennent point, tandis qu'il est possible, comme on vient de le dire, que ce sel existe dans leur cuite dans le rapport des 0,38, et qu'il reste cependant en dissolution dans la liqueur, dès le moment où, par l'évaporation, elle est devenue complètement saturée de nitrate de potasse.

Rien n'est donc plus important pour le salpêtrier que de chercher à connaître, autant que cela lui est possible, la qualité des eaux qu'il a à traiter, au moment où il se propose de les mettre en évaporation. On a déjà indiqué dans cet article le moyen de s'assurer de la quantité de sels terreux qu'elles pourraient contenir encore après qu'elles ont été traitées par la potasse; on va parler de celui qui paraît le plus convenable et le plus simple pour parvenir à déterminer, à-peu-près, la quantité de muriate de soude qui pourrait également s'y trouver. Ce moyen consiste à prendre une portion quelconque de la liqueur prête à être évaporée, de 25 kilogrammes, par exemple, dans laquelle on connaîtra, par l'opération indiquée, préalablement faite sur une autre portion de cette même liqueur, la quantité des sels terreux qui peuvent y exister. Si cette liqueur marque quinze degrés à l'aréomètre pour le nitre, il en résulte qu'on doit la considérer comme composée de la portion de sels terreux qu'on y aura reconnue, et d'eau chargée d'autres substances salines; mais, pour plus de facilité, on fera dans cet exemple abstraction des sels terreux, pour n'avoir égard qu'à l'eau et aux sels; on fera remarquer seulement, qu'à raison de son degré à l'aréomètre, le poids

total de la liqueur consiste dans environ 21 kilogrammes d'eau, et 4 kilogrammes de matières salines. On fait évaporer cette quantité d'eau jusqu'à ce que le sel marin commence à s'y manifester en cristallisant; on arrête alors l'opération, et on pèse de nouveau la liqueur dans cet état. Si le poids total n'était plus, par exemple, que de 8 kilogrammes, puisqu'il n'a pu être diminué que par la perte de l'eau réduite à l'état de vapeur, on en conclurait que ce poids doit se former d'abord des 4 kilogrammes de substances salines, et que le complément des 8 kilogrammes est la portion d'eau qui n'a pas été évaporée, et qui serait ici de 4 kilogrammes; mais ces 4 kilogrammes d'eau saturée de nitrate de potasse peuvent dissoudre, dans le rapport *des 0.38, au-delà de 15 hectogrammes* de muriate de soude : donc, sur les 4 kilogrammes de substances salines, il y en aurait au-delà de 15 hectogrammes de ce muriate, et par conséquent ce sel existerait dans les eaux de lessivage soumises à l'épreuve dans le rapport de plus de 38 pour 100.

C'est par cette connaissance si essentielle de la nature de ses eaux de lessivage, que le salpêtrier saura se procurer le *double* avantage de pouvoir conduire, par le raisonnement, l'opération de sa cuite, d'en pousser plus ou moins la réduction, d'en apprécier à l'avance les produits, et même d'évaluer ce qui pourra exister dans les eaux de cette cuite qui resteront après la cristallisation.

Manière de conduire l'évaporation et la cuite, jusqu'au moment de la tirer.

Lorsqu'on a la quantité d'eau de lessivage jugée nécessaire pour faire une cuite ordinaire, et la pousser à bout, on remplit de cette eau une chaudière de cuivre montée

sur un fourneau dans lequel on fait un feu suffisant pour la faire bouillir. A mesure que cette eau diminue dans la chaudière par l'évaporation, il faut la remplacer par de nouvelle eau; mais si l'on y en verse une trop grande quantité à-la-fois, on produit un refroidissement qui, en suspendant l'ébullition, retarde sensiblement l'opération. On évite cet inconvénient, en plaçant au-dessus de la chaudière un cuvier rempli des mêmes eaux, garni d'une chantepleure en bois et de sa broche, au moyen de laquelle on ralentit l'écoulement de la liqueur à volonté, de manière qu'il n'en arrive dans la chaudière qu'en proportion de celle qui s'évapore. On remplit ce cuvier à mesure qu'il se vide, jusqu'à ce que toute l'eau destinée pour la cuite y ait été employée.

Ce moyen, dans les petits *ateliers*, *supplée au bassin* d'évaporation dont on fait usage dans ceux montés plus en grand. Ce bassin d'évaporation, dont on donnera la description, ainsi que celle du fourneau et de la chaudière à la fin de cet Ouvrage, et les dessins planches *III* et *IV*, a pour objet d'opérer une grande économie sur le combustible.

Lorsque l'eau, dans la chaudière de cuite, commence à entrer en ébullition, il se forme d'abord à la surface de la liqueur, et en grande quantité, une écume blanche due, en général, à des parties de matières végétales et animales muqueuses. La liqueur ne tarde pas ensuite à se troubler, à raison de ce que les portions de carbonates de chaux et de magnésie qui y étaient tenues en dissolution, à l'aide d'un excès d'acide carbonique, s'en séparent à mesure que cet excès d'acide est dégagé par la chaleur. Ce sont

ces matières terreuses, se précipitant ainsi à travers la liqueur, que les salpêtriers appellent *boues*. Si on les laissait se déposer au fond de la chaudière, elles pourraient y adhérer assez fortement pour qu'il devînt très-difficile de les en détacher sans l'endommager; comme d'ailleurs elles nuiraient à la cristallisation et à la pureté du salpêtre, il importe de prévenir ces inconvéniens. On y parvient en plaçant au centre de la liqueur, et à 6 centimètres environ du fond de la chaudière, un chaudron évasé, dans lequel ces terres se précipitent en plus grande partie, au moyen du mouvement des eaux que l'ébullition dirige de la circonférence au centre. Ce vase est suspendu dans la liqueur par une chaîne de fer tenant à une corde qui glisse sur une *poulie fixée dans une poutre* au-dessus de la chaudière. C'est à l'aide de cette poulie qu'on retire de temps en temps le chaudron, lorsqu'on présume qu'il est rempli. On le vide dans un baquet placé au-dessus de la chaudière, et percé d'un trou avec sa cheville, pour y laisser égoutter l'eau qui se sépare des terres. Pendant l'ébullition, on a soin d'enlever les écumes à mesure qu'elles se forment, pour les jeter dans un autre baquet également placé au-dessus de la chaudière où elles s'égouttent.

Il faut avoir l'attention d'entretenir l'ébullition au même degré, par une chaleur égale; un feu ralenti l'arrête; un feu trop fort produit, sur-tout vers la fin de la cuite, un gonflement capable de faire passer la liqueur par-dessus les bords de la chaudière.

Les eaux de cuite contiennent plus ou moins de sel marin, suivant la qualité des terres lessivées. Ce sel n'ayant

pas, comme le salpêtre, la propriété d'être beaucoup plus soluble dans l'eau bouillante que dans l'eau froide, se cristallise lorsque l'évaporation est assez avancée. On retire alors le chaudron destiné à recevoir les boues; le sel se précipite au fond de la chaudière, d'où l'on a soin de le retirer avec l'écumoire, pour le jeter dans une manne d'osier placée au-dessus. On continue toujours aussi d'enlever les écumes à mesure qu'il s'en forme à la surface de la liqueur.

Il est bon, à ce point de la cuite, de ralentir le feu sous la chaudière; l'opération est un peu plus longue, mais les résultats s'obtiennent avec plus de régularité; les sels cristallisent plus librement, et observent mieux, dans leur cristallisation, les lois de leur *dissolubilité*. Lorsque le sel marin cristallise avec abondance, la liqueur approche du degré convenable de concentration : pour en juger, on en fait tomber quelques gouttes sur un corps froid et uni; et si la liqueur est suffisamment réduite, ces gouttes doivent s'y figer et former une cristallisation. On peut aussi retirer une petite portion de la cuite dans une cuillère ou tout autre vase de métal; et par la quantité de salpêtre qui s'y forme au bout de quelque temps, on juge de ce que la cuite peut en produire.

Ces moyens d'éprouver si l'eau est suffisamment concentrée sont fondés sur cette propriété importante du salpêtre de cristalliser par refroidissement. Lorsqu'on s'est assuré qu'il est temps d'arrêter la cuite, on retire le feu, et on laisse reposer la liqueur, pour que le sel marin achève de se précipiter.

Au bout de quinze à dix-huit heures, le muriate de soude, et les matières étrangères, qui avaient pu rester suspendues dans la liqueur par le mouvement de l'ébullition, se sont déposés sur les parois et au fond de la chaudière. On décante alors la cuite avec des puisoirs (planche IV, fig. 10), et en prenant toutes les précautions convenables pour éviter de détacher et enlever les sels et les parties terreuses. Dans les petits ateliers, cette liqueur de la cuite, tirée avec les puisoirs et versée dans des bassines ou portoirs (fig. 11), est portée dans des bassins de cuivre, décrits à la fin de cet ouvrage. On l'y abandonne à elle-même jusqu'à ce qu'elle soit revenue à la température de l'atmosphère, et que, par ce *refroidissement*, la cristallisation du nitrate de potasse soit achevée. Cet effet a lieu plus ou moins promptement, et d'une manière plus ou moins complète, suivant la température : trois ou quatre jours suffisent en hiver; il en faut davantage en été, et on obtient un peu moins de salpêtre cristallisé, parce que les eaux surnageantes en retiennent davantage en dissolution. Lorsque la cristallisation a cessé d'avoir lieu, on décante la liqueur, qu'alors on appelle *eau surnageante*, ou *eau-mère*; ensuite on dresse les bassins en les élevant deux à deux, inclinés l'un vers l'autre sur un baquet pour égoutter. Cristallisation du salpêtre.

Dans les ateliers de l'administration, la cristallisation s'opère d'une manière beaucoup plus prompte et avec une grande facilité : on décante la cuite dans un grand bassin de cuivre à fond plat, qui peut la contenir toute entière, et la cristallisation s'obtient en agitant avec des rabots de bois la liqueur jusqu'à son entier refroidissement.

Du traitement des eaux surnageantes à la cristallisation, et des autres produits de la cuite.

Les eaux surnageantes à la cristallisation de la cuite se trouvent être à l'état de saturation complète de nitrate de potasse et de muriate de soude, puisqu'elles ont dû retenir de ces deux sels tout ce qu'elles en peuvent dissoudre à froid, c'est-à-dire les 0.20 de leur poids du premier, et les 0.38 du second. Si l'on s'est assuré, par l'essai qui a été indiqué plus haut, de ce que les eaux de lessivage, qui ont servi à la cuite, contenaient encore de muriates et de nitrates à bases terreuses lorsqu'elles ont été mises dans la chaudière, il sera possible d'évaluer, par la quantité de ces eaux employée, ce qui peut en exister dans la liqueur surnageante.

La présence de ces sels à bases terreuses, dont une partie seulement peut être convertie en nitrate de potasse, rend très-difficile la séparation des sels cristallisables tenus en dissolution dans les eaux surnageantes ou eaux-mères. On peut traiter ces eaux de plusieurs manières, soit en les faisant passer sur des cendriers, soit en y ajoutant une dissolution de potasse, après les avoir étendues dans environ quatre fois leur volume d'eau pure ou d'eaux de lavage. A cet effet, après avoir fait dissoudre dans le double de son poids d'eau une quantité de cette matière alcaline égale aux 0.25 de l'eau-mère à traiter, on y versera cette dissolution peu à peu. Le mélange, qui réussit mieux à chaud qu'à froid, peut se faire dans la chau-

dière; on l'en retire ensuite pour le verser dans des cuviers, au fond desquels les bases terreuses, séparées par la potasse, se précipitent. Au-lieu de peser l'eau-mère, on peut la mesurer; il suffit alors de savoir qu'un litre d'eau-mère pèse ordinairement 1 kilogramme et demi, et exige environ 36 décagrammes de potasse. On ne peut, au reste, fixer précisément cette quantité de potasse; elle varie suivant la nature des eaux et des terres dont elles proviennent.

Enfin, il y a des salpêtriers qui mêlent leurs eaux surnageantes avec celles de lessivage, avant de les traiter avec la potasse: nous pensons que tous ces moyens sont *bons*, mais qu'il convient, lorsqu'on fera le mélange des eaux surnageantes avec celles de lessivage, de ne porter le degré de douze ou quinze de celles-ci à l'aréomètre pour le nitre, que jusqu'à vingt et vingt-un degrés. On aura soin, pour la décomposition, qui aura encore facilement lieu à ce degré, d'augmenter l'emploi en potasse de la quantité jugée nécessaire, à raison des nitrates terreux qu'on aura pu calculer avoir été ainsi ajoutés à ce qui en existait déjà. Le produit de la cuite, préparée de *cette manière*, sera *plus considérable* en salpêtre et en sel marin, dont on pourra au moins obtenir tout ce qui est tenu en dissolution dans les eaux surnageantes; mais aussi celles qui resteront après la cristallisation de cette cuite, se trouveront nécessairement plus chargées d'eau-mère, et principalement de muriates terreux. La quantité en deviendra successivement plus considérable à mesure que les eaux surnageantes seront réparties dans

les eaux de lessivage des cuites subséquentes; mais lorsqu'on jugera que la proportion des sels à bases terreuses aura été tellement augmentée qu'elle pourrait nuire à l'opération de la cuite par le gonflement que ces eaux y occasionneraient et en embarrassant la cristallisation, on les mettra à part, pour être traitées seules, sous le nom d'*eaux de rebouillage*. C'est d'après la nature particulièrement connue des eaux de lessivage à chaque cuite, qu'on se réglera pour le point auquel il conviendra de s'arrêter; mais il nous semble qu'en général on peut traiter ainsi les eaux surnageantes pendant au moins quatre ou cinq cuites consécutives. Lorsqu'il faudra ensuite réduire les eaux de rebouillage, on devra le faire par quantités peu considérables, qu'il nous paraîtrait convenable de restreindre à celles seulement pouvant remplir la capacité de la chaudière dans laquelle cette opération aura lieu : elle sera conduite avec précaution, et en ménageant le feu, de manière à éviter avec soin les inconvéniens du gonflement de la liqueur. On la prolongera ainsi le plus long-temps qu'il sera possible, et au moins jusqu'à ce que la liqueur dans la chaudière soit diminuée des deux tiers de son volume. On retirera le sel marin, et on décantera comme à l'ordinaire; mais il faudra avoir soin de laver, avec une petite portion d'eau froide, le salpêtre obtenu par cette cristallisation, afin de le dépouiller d'une partie des sels terreux dont il devra être imprégné.

L'eau surnageante à cette cristallisation peut être véritablement considérée comme une eau-mère, car elle

contient très-peu de sels cristallisables et beaucoup de sels à bases terreuses; mais comme les muriates calcaires forment la presque totalité de ceux-ci, le mode adopté par la plupart des salpêtriers, qui sont dans l'habitude de répandre ces dernières portions d'eaux-mères sur leurs terres à lessiver, sur leurs matériaux préparés pour la salpêtrisation, est évidemment vicieux, puisqu'il ne peut tendre qu'à reporter dans les cuites cette même quantité de muriates, qui, en augmentant la proportion de ceux déjà contenus dans leurs matériaux, ne peuvent qu'embarrasser de plus en plus la conduite des cuites. Nous conseillons donc aux salpêtriers de mettre ces dernières portions d'eaux-mères à part, pour les vendre aux distillateurs d'eau-forte, *qui, en les épaississant encore* par l'évaporation, les mettent, suivant Chaptal, dans sa *Chimie appliquée aux Arts*, à l'état de ce qu'ils nomment *recuit*. Pour en retirer l'acide, on pétrit cette liqueur syrupeuse avec de la terre bolaire, dans la proportion de trois parties de recuit sur deux parties de terre, et on en forme une pâte sèche dont on charge les cornues qui servent à la distillation.

Indépendamment des eaux-mères, on a encore obtenu de la cuite trois autres produits : les *bases terreuses* précipitées, les écumes qui se sont formées à la surface de la liqueur et qu'on en a enlevées, et le sel marin qui s'est cristallisé et déposé pendant l'évaporation ou pendant le repos de la liqueur. Il ne faut négliger aucun de ces produits qu'après en avoir retiré tout le salpêtre qu'ils peuvent contenir.

Bases terreuses.

On a dit plus haut que, pendant l'ébullition des eaux de cuite, il se forme un dépôt des terres qui s'y trouvaient suspendues. Ces matières terreuses proviennent du nitrate de chaux, décomposé, soit par le carbonate de potasse, qui forme du carbonate de chaux dont la précipitation ne se fait bien complètement qu'à chaud, soit par le sulfate de potasse, qui produit du sulfate de chaux *se précipitant* encore moins facilement. Ce sont aussi les bases calcaires des nitrate et muriate de chaux non décomposés, et qui, lorsque la liqueur est très-concentrée vers la fin de la cuite, perdent une partie de leur acide par la chaleur. Enfin, ces différents précipités forment un dépôt terreux extrêmement abondant, qui ne peut être recueilli que tout *imprégné de l'eau de la cuite*, et entraînant par conséquent du salpêtre avec lui. Il faut l'en dépouiller, et c'est par des lavages qu'on y parvient. Les premières portions de dépôt qui se forment pendant la cuite *sont jointes au dépôt* de la cuve où s'est fait le traitement des eaux de cuite, pour être lessivées ensemble; celles que l'on obtient ensuite sont plus riches, en ce que l'eau de cuite qu'elles ont retenue était plus concentrée; elles doivent être réunies et lessivées à part, et l'eau de *lavage qui en provient est mise dans* une autre cuite, si elle est assez forte. Ces bases terreuses reçoivent ensuite un second lavage, et même un troisième, s'il est nécessaire, pour les dépouiller le plus complètement possible. Les eaux provenues des lavages des bases terreuses de la cuve où se traitent les eaux de cuite, ainsi que de celles du commencement de la cuite, étant très-faibles, sont employées à des lavages ou pour des *traite-*

mens d'eaux de cuite par la potasse. Les résidus, vulgairement et assez mal-à-propos nommés *magnésie,* sont portés sur les terres en régénération de l'atelier.

Les premières portions d'écume qu'on retire dans le commencement de la cuite, n'entraînant que peu ou point de salpêtre avec elles, sont portées sur les terres; celles, au contraire, qu'on enlève de la surface de la liqueur lorsqu'elle est plus concentrée, jusqu'à la fin de la cuite, sont mises à part, comme étant plus chargées en salpêtre, pour être soumises à l'opération nommée *fonte d'écumes*. Elle se fait ainsi qu'il suit : On met dans une chaudière de l'eau pure, ou des petites eaux si l'on en a suffisamment, à la hauteur du tiers environ de sa capacité; on fait bouillir; on ajoute les écumes, en brassant avec une écumoire, sur laquelle on enlève, pour les écraser, avec une spatule de bois, les morceaux d'une certaine grosseur, afin d'en faciliter la fonte. Lorsque la chaudière est à-peu-près pleine, et que les écumes sont suffisamment divisées, on attend le moment de l'ébullition de la liqueur, qui produit ordinairement un boursouflement, pour l'appaiser par une addition d'eau froide dans la chaudière, et en retirant le feu du fourneau. On laisse reposer la liqueur pendant dix à douze heures : les matières terreuses, grasses et extractives que contenaient les écumes, se déposent en partie au fond de la chaudière, tandis que le surplus se porte à la surface. Cette portion, sous forme de nouvelles écumes, est enlevée pour être traitée comme il sera dit ci-après, et l'on décante avec précaution la partie claire de la liqueur pour la faire cristalliser. Le résidu terreux

Ecumes.

des écumes qui se trouve au fond de la chaudière, est encore assez imprégné de salpêtre, ainsi que les écumes provenues de la fonte, pour qu'en les lavant on puisse en retirer des eaux propres à être évaporées avec profit. Ainsi donc, on ajoute les écumes de la fonte au dépôt; on achève de remplir d'eau la chaudière en brassant. Après cette opération, qu'on appelle le premier lavage d'écumes, on attend que l'ébullition s'annonce pour l'arrêter; on écume; on laisse reposer la liqueur; au bout de quelques heures on décante, et l'on a des eaux propres à être réunies à celles d'une cuite. Ces eaux marquent ordinairement vingt degrés à l'aréomètre pour le nitre. Quant au second résidu terreux déposé au fond de la chaudière, on le lave une seconde fois de la même manière, mais en ayant soin de plonger de temps en temps l'aréomètre dans la liqueur, à mesure qu'on l'étend d'eau, pour s'assurer si elle n'arrive pas au-dessous de dix degrés. Cette opération s'appelle le second lavage; on laisse déposer, comme pour le premier, et la partie claire de la liqueur est réunie à celle du premier lavage, pour être évaporée avec elle. Le salpêtre provenant de la cristallisation de la fonte d'écumes est de très-bonne qualité, parce que le muriate de soude, se trouvant très-étendu dans l'eau surnageante, n'a pu cristalliser avec le salpêtre.

Ces eaux surnageantes sont mêlées avec les eaux de premier et de second lavage, pour être évaporées avec elles.

Sel marin, ou muriate de soude.

Le muriate de soude, cristallisé dans l'eau de cuite au moment où la liqueur est très-concentrée, en retient néces-

sairement une certaine quantité; il s'agit de l'en dépouiller. On sait que l'eau, dans son action dissolvante des sels, est susceptible d'un degré de saturation qui, ne lui permettant plus de dissoudre un seul atome du sel qu'elle contient, ne détruit pas sa faculté dissolvante pour un autre sel. D'un autre côte, le muriate de soude n'est presque pas plus dissoluble à chaud qu'à froid, comme on l'a dit plus haut; tandis que l'eau bouillante peut dissoudre environ cinq fois son poids de salpêtre. On a profité de ces propriétés différentes des deux sels, pour extraire du muriate de soude provenant de la cuite le salpêtre qu'il contient; et c'est ce que l'on fait par le procédé suivant, que l'on nomme *lavage de sel.*

Après avoir mis de l'eau dans une chaudière jusqu'aux deux tiers de sa hauteur, et l'avoir chauffée à l'ébullition, on y fait dissoudre du muriate de soude pur, jusqu'à ce qu'elle en soit saturée; ce que l'on reconnaît lorsqu'il se précipite de ce sel au fond de la chaudière. On enlève cet excédant avec l'écumoire, et après avoir rempli un grand panier d'osier suspendu à une poulie, du sel qu'on a à laver, on trempe ce panier dans la chaudière; la liqueur de cette chaudière, qui est complètement saturée de muriate de soude, ne peut agir que sur le salpêtre qu'elle dissout et enlève au sel. Au bout de quelque temps on retire le panier d'osier, et on le fait égoutter; on recommence avec une nouvelle quantité de sel, et ainsi de suite. Le muriate de soude, lavé et dépouillé du salpêtre qu'il avait pu retenir, est porté au magasin à sel pour être vendu aux glaciers, manufacturiers ou cultivateurs, ou bien il est livré

aux préposés de l'administration des Droits-Réunis, pour être submergé, lorsque, pour raison de son impureté ou du défaut de débouchés, on ne peut trouver à le vendre.

On procède à l'évaporation des eaux de lavage du muriate de soude, comme à celle des eaux d'ateliers.

On a vu que, par les opérations décrites précédemment, on a obtenu du nitrate de potasse cristallisé; mais dans ce premier état du salpêtre, qui se désigne par la dénomination de *salpêtre brut*, ou *de première cuite*, il se trouve encore accompagné de muriate de soude, de sels déliquescens et de matières terreuses et extractives, d'une nature grasse et visqueuse dont il faut le débarrasser pour le rendre propre à la fabrication de la poudre; c'est ce qui fait l'objet de l'opération qu'on appelle *raffinage*.

De la manière de procéder à l'essai du salpêtre livré à l'état de brut par les salpêtriers dans les magasins de l'administration.

Nous croyons avoir traité dans tous ses détails de l'art de fabriquer le salpêtre. Nous croyons avoir fait connaître comment, en soumettant la pratique de cet art à des principes, à des règles d'où dérivent les divers procédés de manipulations, on parvient à estimer par le calcul le produit en salpêtre d'une quantité connue de matériaux salpêtrés, à obtenir ce sel séparément, et dégagé des autres sels qui l'accompagnent ordinairement. Il ne nous reste plus qu'à exposer ici la méthode à l'aide de laquelle les préposés de l'administration peuvent déterminer d'une manière précise

la qualité du salpêtre qui leur est fourni par les salpêtriers. Cette méthode est pour eux un moyen sûr de se garantir d'erreurs préjudiciables à leurs propres intérêts, de tenir dans la plus parfaite égalité la balance entre le fournisseur qui vend et le gouvernement qui achète, et d'éviter qu'il n'y ait lésion de part ni d'autre ; la loi statuant que le salpêtre brut soit reçu, et qu'il n'en soit compté que pour ce qu'il contient réellement de salpêtre pur, abstraction faite de toute substance étrangère.

Jusqu'à l'époque où le mode d'épreuve du salpêtre dont nous allons nous occuper fut découvert et proposé, on ne connaissait aucun moyen satisfaisant pour constater sa qualité. Cependant les lois et réglemens sur le service des poudres, *en défendant expressément aux salpêtriers* de raffiner le salpêtre provenant de leurs cuites, et en les astreignant à le livrer dans les magasins du Gouvernement en état de mélange avec les différens sels et autres matières étrangères qu'il contient encore, avaient limité le déchet de ce salpêtre ainsi livré brut, et le taux en avait été fixé au *maximum* de 30 pour 100. De cette obligation imposée aux salpêtriers, résultait, pour le préposé qui recevait leur salpêtre, celle de se renfermer dans cette même limite de 30 pour 100, pour le déchet des raffinages qu'il en devait faire. Il importait donc essentiellement à ce préposé, chargé de la réception du salpêtre des salpêtriers, d'en examiner avec le plus grand soin la nature et la véritable qualité, puisqu'il devait en tenir compte à raison de 70 pour 100 de salpêtre pur ; mais il n'avait, pour juger cette qualité au moment de la livraison, que des aperçus très-

souvent trompeurs, et tout au moins inexacts. Dans quelques commissariats, on faisait fuser un peu du salpêtre livré dans le creux d'un gros morceau de bois, et on prétendait pouvoir reconnaître, à la décrépitation du sel marin, par l'activité de la flamme, plus ou moins ternie par l'eau-mère, la qualité de plusieurs quintaux qui composaient la fourniture. Dans d'autres localités, on croyait pouvoir apprécier le déchet à la simple vue. Ces procédés, très-imparfaits, entraînaient des retenues arbitraires qu'il fallait que le salpêtrier supportât, sans qu'il pût avoir l'espérance d'obtenir de bonification, si la qualité du salpêtre qu'il apportait était telle qu'il ne dût pas déchoir des 30 pour 100 qui lui étaient alloués. En 1787, les régisseurs des poudres, voulant remédier à cette source d'injustices, établir entre les salpêtriers une émulation qui pût servir au perfectionnement de l'art, et donner de l'extension à une branche d'industrie aussi utile au Gouvernement, proposèrent à l'académie royale des sciences un moyen d'analyser le salpêtre, en le séparant exactement des trois substances qui lui sont étrangères, la terre, les sels à bases terreuses, et le muriate de soude.

Ancien mode d'essai du salpêtre.

Ce procédé, qui eut l'approbation de l'académie des sciences, consistait, 1° à séparer du salpêtre, par l'alcool, les sels à bases terreuses, que cette liqueur dissout sans attaquer sensiblement les sels alcalins; 2° à décomposer le muriate de soude, à l'aide du nitrate de plomb, dont la base forme, avec l'acide du muriate de soude, un muriate de plomb indissoluble, et qui donne lieu à un précipité dont la quantité peut faire évaluer celle du muriate de

soude que contenait le salpêtre ; 3° à obtenir séparément, par le lavage et la filtration, la terre ou les corps étrangers faisant partie du salpêtre essayé.

Quoique ce procédé d'épreuve fût fondé en principes, on ne tarda pas à s'apercevoir qu'il présentait des causes d'erreurs qui pouvaient rendre l'épreuve très-favorable aux salpêtriers, au préjudice du Gouvernement. On reconnut bientôt, en effet, que le salpêtre n'est pas rigoureusement indissoluble dans l'alcool, tel rectifié qu'il soit, lorsque le salpêtre se trouve mêlé avec du muriate de soude ou des sels à bases terreuses ; que le muriate de plomb précipité, n'étant pas complètement indissoluble, n'indiquait pas la véritable quantité de muriate de soude contenue dans le salpêtre. On *chercha bien à évaluer; dans les* résultats de l'épreuve, l'effet de ces diverses circonstances qui n'avaient pas été prévues ; mais quelque précision que l'on mît dans la manière d'opérer, il était difficile d'éviter des erreurs qui, dans un mode d'essai très-compliqué, dont les résultats se rapportaient à des quantités de salpêtre considérables, pouvaient donner lieu à des différences très-sensibles : et, en effet, les produits de la raffinerie de Paris *présentèrent* un déficit excédant de 6 à 7 pour 100 celui indiqué par ce mode d'épreuve.

Mais, dans les recherches de procédés pour les différens arts, il arrive fréquemment qu'on ne parvient aux choses les plus simples qu'après avoir eu recours aux moyens les plus compliqués ; et c'est ce qui eut lieu en effet à cette époque. On cherchait un dissolvant des sels à bases terreuses et du muriate de soude, qui n'eût pas

d'action sur le salpêtre, et qui, en le laissant à nu, pût faire connaître en quelle quantité il existait dans celui que fournissent les salpêtriers; et ce dissolvant se trouvait tout naturellement dans l'eau saturée de salpêtre pur, qui ne peut pas en dissoudre la moindre quantité, si, après l'avoir chargée de tout celui qu'elle peut prendre à une température donnée, on a soin de la maintenir *sans évaporation*, lors de son emploi, à ce même degré de température. C'est ce dissolvant que reconnut M. Riffault, alors commissaire des poudres au Ripault, près Tours, actuellement l'un des administrateurs, et qu'il indiqua comme devant servir de mode convenable d'épreuve du salpêtre brut. Ce moyen parut être d'une exécution si simple et si facile, *qu'il fut bientôt généralement adopté*, et exclusivement prescrit pour l'épreuve du salpêtre. On trouvera, dans un rapport fait par M. Guyton de Morveau à l'Institut national, le 26 thermidor an V, un développement bien détaillé de la théorie de ce procédé d'épreuve, des légères causes d'erreurs qu'il pouvait présenter dans l'application, des moyens de les faire disparaître, et d'en faire une opération dont les résultats ne pouvaient laisser aucune incertitude. Ce rapport est suivi d'une instruction à laquelle nous avons cru devoir ajouter quelques détails de manipulation propres à rendre cette opération de l'essai du salpêtre familière à toutes les parties intéressées; ils pourront faciliter les moyens de la faire ou de la répéter à leur gré, en très-peu de temps, sur chaque livraison, à ceux même qui n'auraient pas de connaissances chimiques. On trouvera à la fin de cet ouvrage

la description des ustensiles propres aux épreuves, et celle du petit laboratoire consacré à cet usage dans les établissemens de l'administration. Il s'agit ici de donner, par l'exposition du procédé, le moyen de le mettre en pratique.

Nouveau mode d'essai du salpêtre.

Ce procédé consiste, ainsi que nous venons de le dire, dans l'emploi d'un dissolvant du muriate de soude et des sels terreux, qui n'a point d'action sur le salpêtre. Ce dissolvant est de l'eau complètement saturée de salpêtre pur, à une température donnée; et voici comment il convient de la préparer à l'avance, afin d'en être pourvu lorsqu'on a du salpêtre à recevoir et à essayer.

Préparation de la liqueur saturée de salpêtre pour l'épreuve.

On met dans un grand vase quelconque, et de préférence dans un *bassin de cuivre, une quantité* de salpêtre raffiné, pulvérisé et tamisé, calculée sur le nombre d'épreuves qu'on se propose de faire, et dans la proportion d'un kilogramme, au moins, pour chacune d'elles. On verse sur ce salpêtre de l'eau pure de rivière ou de fontaine, en quantité suffisante pour qu'il en soit recouvert, et qu'il puisse être facilement et convenablement brassé avec une écumoire. Après l'avoir ainsi bien remué et agité *pendant quelques* minutes, on fait écouler l'eau en inclinant le bassin et en pressant *fortement le* salpêtre avec l'écumoire, afin qu'il s'égoutte plus complètement. On fait successivement, et de cette même manière, quatre ou cinq lavages, mais avec la moitié moins d'eau, et en ne la laissant que le moins possible séjourner sur le salpêtre. Lorsqu'il aura été mis, par cette préparation simple et prompte, à l'état de plus grande pureté, on y

versera la quantité d'eau à saturer, quantité qui devra être évaluée à environ 15 hectogrammes par épreuve à faire. On en élèvera, par une addition suffisante d'eau chaude, la température de vingt-cinq à trente degrés au thermomètre centigrade, après quoi on aura soin de remuer continuellement la liqueur pendant son refroidissement, jusqu'à ce que sa température se soit rétablie au degré de celle du laboratoire. Elle sera, par ce moyen, promptement et complètement saturée; et, dans cet état, elle devra marquer 19 degrés à l'aréomètre pour le nitre, à la température de 12.5 degrés au-dessus de zéro du thermomètre centigrade.

La liqueur étant ainsi faite, et sa saturation complète constatée par les degrés correspondans de l'aréomètre et du thermomètre, elle est propre à servir aux épreuves; mais si elle n'y est pas employée tout aussitôt, si elle est abandonnée à elle-même, dans le bassin, sur la quantité de salpêtre non dissous qui doit y exister, il est possible que des variations sensibles dans la température changent promptement son état. Cela doit avoir lieu sur-tout si le thermomètre, après un abaissement considérable, remonte rapidement, parce que, dans ce cas, la force d'attraction des parties similaires s'oppose à ce que l'eau reprenne, aussi promptement que la température s'est rétablie, la quantité de salpêtre qu'elle avait dû abandonner pendant son abaissement. La liqueur ne se trouve plus alors à l'état de saturation parfaite. On l'y ramènera aisément en la brassant, jusqu'à ce qu'elle marque à l'aréomètre le degré qui en est l'indication, avec le salpêtre

qui se trouve dans le bassin, salpêtre dont la mise, ainsi que nous l'avons déjà dit, a dû être calculée de manière qu'il en reste toujours avec la liqueur une quantité suffisante pour la ramener, en pareil cas, au point d'où elle serait descendue, et pour qu'elle puisse se charger en plus lorsque la température s'élève. En général, on ne devra jamais se servir de la liqueur saturée, sans s'être assuré, avec le plus grand soin, de l'état dans lequel elle se trouve, en y plongeant simultanément l'aréomètre pour le nitre et le thermomètre. Les observations et les expériences qui ont été faites sur les degrés correspondans de ces deux instrumens, dans une liqueur chargée de salpêtre, paraissent ne devoir laisser aucune incertitude *sur leur respective concordance, s'ils sont bien* gradués. Après avoir constaté que cette liqueur, complètement saturée, marquait dix-neuf degrés à l'aréomètre pour le nitre, lorsque le thermomètre centigrade, qu'on y plaçait en même-temps, en indiquait la température à 12.5 degrés au-dessus de zéro, on a reconnu, qu'à partir de ce point, l'élévation, ainsi que l'abaissement de 1.25 degrés de ce thermomètre, produisait également, à l'aréomètre pour le nitre, une variation d'un degré au-dessus ou au-dessous du dix-neuvième, pris comme terme correspondant de comparaison. Ainsi, la température de la liqueur saturée étant à dix degrés au-dessus de zéro du thermomètre centigrade, l'indication à l'aréomètre pour le nitre de sa saturation ne sera plus que de dix-sept degrés. Il sera, au contraire, de vingt-un degrés, lorsque la température de la liqueur sera de quinze degrés

au-dessus de zéro du thermomètre centigrade. Si, en essayant la liqueur au moment de faire des épreuves, elle marquait à l'aréomètre pour le nitre dix-neuf degrés, et que le thermomètre centigrade, qui y serait en même-temps plongé, indiquât 13.75 degrés au-dessus de zéro, on en conclurait avec raison que la liqueur n'est pas saturée au degré de la température du laboratoire, et alors on la brasserait en agitant le salpêtre, jusqu'à ce qu'elle se fût élevée à vingt degrés, qui est le terme de la saturation correspondant à 13.75 degrés de température. C'est avec cette liqueur, constamment maintenue à son point de saturation parfaite au degré de la température du lieu dans lequel on opère, qu'on procédera à l'analyse du salpêtre, en l'employant ainsi qu'il *suit*:

Réception du salpêtre, et prise de l'échantillon pour l'essai.

Lorsqu'un salpêtrier fait une livraison de salpêtre, le préposé de l'administration qui la reçoit doit avoir soin, si le salpêtre n'est pas divisé de manière à ce qu'il n'y reste aucune portion en morceaux, ou en *mottes*, de le faire étendre sur une aire ou un plancher, pour y être bien divisé au moyen de la batte; et il conviendra même de le passer à la claie.

On relève ensuite le salpêtre en un tas, sur lequel on prélève, avec une petite main de bois, *un échantillon* composé de parties prises dans différents points de la masse, pour le mettre dans une terrine de grès qui sera portée au laboratoire. Au-lieu de terrines de grès, il serait préférable d'avoir des bouteilles de verre, en forme de petits bocaux à mettre le tabac, bouchées avec un liége garni de plomb, qui s'ajuste en se vissant à une garniture de

même métal adaptée au col de la bouteille. Cet échantillon doit être au moins de 2 kilogrammes, afin qu'on puisse toujours faire l'opération double, et même la recommencer en cas d'erreur ou de contestation.

Manière d'opérer.

Lorsqu'on veut procéder à l'essai, on vérifie les balances. On prend un bocal; on le tare exactement avec de la grenaille de plomb. On met ensuite 4 hectogrammes en poids du côté du plomb, puis dans le bocal un poids égal, c'est-à-dire 400 grammes de salpêtre, que l'on prend avec une cuillère d'étain dans la terrine contenant l'échantillon, après l'avoir préalablement bien broyé et mélangé.

Cette première pesée *étant faite exactement*, on procède de la même manière à une seconde, devant servir à la double opération.

On verse dans chaque bocal, contenant 4 hectogrammes de salpêtre, un demi-litre d'eau saturée, avec la mesure d'étain de cette contenance. On agite continuellement ce mélange, avec une baguette de verre, pendant un quart d'heure; on laisse reposer un instant. Quand le sel s'est déposé, on décante la liqueur sur un filtre de papier placé dans un entonnoir de verre, posé sur un vase quelconque et soutenu par des tuyaux de paille, pour qu'il n'adhère pas à l'entonnoir.

On verse sur l'échantillon une nouvelle quantité de liqueur saturée, égale à la moitié de la première, avec une mesure de deux décilitres et demi.

On agite encore pendant quinze minutes, après quoi on verse le tout sur le filtre où l'on a décanté le premier lavage, ayant soin de bien laver le bocal et d'entraîner avec la cuillère jusqu'aux derniers atomes apparens de salpêtre.

Il est essentiel d'observer ici que, d'après des expériences faites avec soin, les sept décilitres et demi de liqueur saturée, employés aux deux lavages successifs de l'échantillon de salpêtre, pesant ensemble, à 12.5 degrés de température, au thermomètre centigrade, environ 88 décagrammes, ne peuvent dissoudre qu'environ 264 grammes de muriate de soude; ce qui, sur les 400 grammes de l'échantillon, serait dans le rapport des *o.66*; de sorte que, si la proportion de ce sel se trouvait y être plus forte, l'excédant ne serait pas dissous, et se trouverait faire, dans le résidu, partie du poids considéré comme nitrate de potasse pur payable. Les intérêts du Gouvernement seraient donc évidemment lésés, si quelque salpêtrier avait la mauvaise intention de livrer à dessein du salpêtre qui ne serait composé en presque totalité que de muriate de soude. Pour obvier à cet inconvénient, il sera indispensable, toutes les fois qu'un résultat d'épreuve donnera une perte de poids, sur la mise de l'échantillon, de plus de 240 grammes, ou des o.6o, de laver une troisième fois le résidu avec une nouvelle mesure d'un demi-litre de liqueur saturée, quantité plus que suffisante pour dissoudre le reste de l'échantillon, en supposant qu'il fût en totalité du muriate de soude.

Lorsque la plus grande partie de la liqueur a passé par le filtre, pour faciliter l'écoulement des dernières portions, on frappe légèrement du plat de la main sur l'entonnoir. L'échantillon étant totalement égoutté, on enlève le filtre avec précaution, pour éviter qu'il ne se déchire, et pour ne pas perdre de salpêtre. On le déploie sur une double feuille de papier gris étendu sur un boisseau plat, garni de rognures de filtres, recouvrant un lit de matières absorbantes, comme de la craie, de la chaux, des retailles de pierres, des cendres, etc. On distribue le plus également qu'il est possible, avec la cuillère d'étain, le salpêtre sur le filtre déployé, et le boisseau est placé sur *le double fond* de la table du laboratoire. Il y est ainsi laissé pendant vingt-quatre heures, temps nécessaire pour enlever par imbibition au salpêtre la plus grande partie de l'eau saturée, qui, mouillant l'échantillon, s'opposait à ce qu'on le retirât facilement de dessus le filtre.

Le salpêtre est enlevé, pour la plus grande partie, avec la cuillère; et, pour le surplus, on se sert d'un couteau en forme de spatule, afin de détacher toutes les parties du sel sans attaquer le papier : le tout mis dans le bocal où l'échantillon a été lavé, est placé sur le bain de sable, pour achever la dessiccation du salpêtre à un feu doux que l'on entretient jusqu'à ce que le sel n'adhère plus au bocal qui le contient, ni à la baguette de verre avec laquelle on l'agite

Enfin, on prend exactement le poids du salpêtre séché;

et la différence entre ce résultat et les 400 grammes du salpêtre brut soumis à l'épreuve, donne, en y ajoutant 2 pour 100 de l'échantillon, c'est-à-dire 8 grammes, la quantité réelle de matières étrangères contenues dans l'échantillon éprouvé, et par conséquent dans toute la livraison dont il faisait partie.

On peut rendre ceci bien sensible par un exemple :

Pierre a livré 100 kilogrammes de salpêtre : l'échantillon mis en épreuve, au poids de 400 grammes, n'a plus pesé, après lavage et séchage, que 330 grammes ; par conséquent il se trouve une différence en moins de 70 grammes. Si on ajoute à cette différence 2 *pour 100 de l'échantillon*, c'est-à-dire 8 grammes ; le déchet total est de 78 grammes, ou de 19.50 grammes par 100 grammes des 400 éprouvés. Il y avait donc 19.50 pour 100 de matières étrangères dans l'échantillon, et par conséquent dans la fourniture.

Le titre du salpêtre livré par Pierre est donc à 80.50 pour 100 de pur ; c'est-à-dire que les 100 kilogrammes de salpêtre brut dont était composée *sa fourniture* ; contiennent 19 kilogrammes et demi de matières à déduire, et 80 kilogrammes et demi de salpêtre pur payable.

Il convient, pour la satisfaction du salpêtrier livrant, de même que pour l'ordre de la comptabilité du préposé de l'administration, que chaque essai de salpêtre soit consigné sur un bulletin d'épreuve, pour être remis au

salpêtrier, et enregistré au laboratoire. Ce bulletin est établi ainsi qu'il suit :.

EXEMPLE.

Du premier janvier 1813.

Essai sur 400 grammes. { Température, 12,5 degrés au thermomètre centigrade. / Eau saturée, 19 degrés à l'aréomètre pour le nitre.

Poids brut de l'échantillon, lavé et séché.	710 gr.	00 cent.
Tare du bocal.	380	00
Poids net de l'échantillon.	330	00
Différence en moins sur *400 grammes.*	70	00
Addition de 2 pour 100 de l'échantillon.	8	00
Déchet total.	78	00

Faisant, pour cent, 19 grammes 50 centigrammes.

TITRE DU SALPÊTRE=80. 50.

A quatre-vingts centièmes et demi de pur.

D'après le résultat de l'épreuve, présenté dans tous ses détails au bulletin qui précède, on peut dresser sur le revers le bulletin de décompte ainsi qu'il suit :

DATE de la livraison.	POIDS BRUT sur la balance.	QUOTITÉ du déchet pour cent.	QUANTITÉ à déduire sur la fourniture.	SALPÊTRE payable.	SOMME DUE, à raison de 2 fr. 50 c. le kil.
1.er janv. 1813.	100 kil. 00.	19.50.	19 kil. 50.	80 kil. 50.	201 fr. 25 c.

De la fabrication du salin, et de sa conversion en potasse par la calcination.

Nous ne terminerons pas ce que nous avions à dire sur la fabrication du salpêtre, sans donner quelques légères notions sur les moyens de se procurer l'alcali fixe végétal, qui, ainsi que nous l'avons dit, est une de ses parties constituantes. Cet alcali est connu dans le commerce sous les noms de *salin* et de *potasse*. On appelle salin, le produit brut de l'évaporation à siccité de la lessive des cendres provenant de la combustion du bois et autres végétaux. La potasse est le salin calciné, et débarrassé dans cette opération, par l'action de la chaleur, de son humidité et de sa partie colorante et extractive.

Choix des plantes.

Les plantes herbacées sont de tous les végétaux ceux qui fournissent le plus de cendres, et dont les cendres sont les plus riches en alcali. Ainsi, par exemple, les tiges de haricots, de fèves de marais, de choux, d'artichauts; les feuilles de tabac, les côtes ou nervures de ces feuilles, les tiges de tournesol, de blé de Turquie, l'ortie, la fougère, contiennent beaucoup d'alcali.

Le bruyère, le buis, le genévrier et autres arbustes; tous les produits de la vigne, depuis le sarment jusqu'à la grappe de raisin, le tartre, la lie desséchée et brûlée, fournissent abondamment du salin.

Après les arbustes viennent les arbres, parmi lesquels l'orme, le charme, le tilleul, sont à préférer; les branches produisent plus que le tronc, et les feuilles plus que

les branches. Quelques fruits d'arbres forestiers, tels que le gland, la faine, et sur-tout le marron d'Inde, donnent une cendre très-alcaline.

La combustion des plantes peut s'opérer, ou dans des fours ordinaires, ou dans les foyers de nos maisons, ou au milieu des champs. Lorsqu'on doit brûler une quantité considérable de plantes ou de bois, on peut pratiquer dans la terre une fosse carrée de 10 à 12 décimètres de profondeur, et de deux mètres de largeur; on entasse autour de cette fosse toutes les plantes et bois à brûler, et on les pousse dans le foyer jusqu'à ce que le tout soit consumé. Mais le moyen le plus simple et le plus facile à employer pour la combustion des végétaux, est celui qui *consiste* à les exposer sur le sol même, après en avoir séparé les cailloux, et après l'avoir battu fortement pour rendre la terre plus compacte, et éviter ainsi qu'en se délitant elle ne se mêle avec les cendres. On trace autour de cette espèce d'aire un petit fossé pour empêcher toute communication du feu. Combustion des plantes.

Les cendres provenant de la combustion des végétaux dénommés ci-dessus, peuvent donner jusqu'à 24 pour 100 de salin : celles des bois n'en contiennent généralement que depuis 5 jusqu'à 12 et 15 pour 100. Les bois résineux et légers sont pour la plupart peu riches en salin, et les bois flottés n'en donnent presque pas.

On extrait le salin contenu dans les cendres en les lessivant, et en évaporant la lessive jusqu'à siccité. Lessivage des cendres, et évaporation de la lessive.

Dans certains départemens, tels que ceux du Doubs, du Jura, de la Haute-Saône, qui composaient l'ancienne

Franche-Comté, la fabrication du salin est une opération de ménage : les particuliers lessivent les cendres de leur foyer dans un cuvier ordinaire, et évaporent la lessive dans des marmites de fer.

Dans les ateliers en grand, on fait le lessivage des cendres dans des tonneaux ou poinçons contenant environ 125 kilogrammes de cendres. On dispose les tonneaux sur quatre rangs; on les élève d'environ 10 à 12 centimètres sur des chantiers ou pièces de bois. On fixe dans le sol, et sous le bord percé des tonneaux, un chéneau de bois pour recevoir les lessives de chaque rangée de tonneaux, et les conduire dans une recette commune enfoncée dans le sol jusqu'à son bord supérieur, et placée à l'extrémité de chacune d'elles.

Les tonneaux ainsi disposés, on applique sur les trous, qui ont été pratiqués à quelques millimètres au-dessus de leur fond, une tuile creuse, ou quelques pierres, pour éviter que la masse de la cendre ne presse trop sur ce point, et ne bouche l'ouverture.

On met par-dessus, deux ou trois poignées de paille ou de rames de fagots, que l'on recouvre, si l'on veut, d'une toile grossière : par ce moyen, la liqueur passe claire.

Après avoir rempli les tonneaux de cendres, on en presse légèrement la surface, et on l'élève un peu sur les bords du tonneau, pour éviter que l'eau ne s'infiltre le long des parois; ensuite on lessive, en mettant environ le même poids d'eau que de cendres, c'est-à-dire 125 kilogrammes par tonneau. On suit alors la même marche

que celle indiquée pour le lessivage des matériaux salpêtrés, afin d'obtenir, en faisant passer successivement la lessive sur les rangs chargés de cendres neuves, le degré de concentration nécessaire pour qu'elle soit évaporée utilement. Cette lessive doit marquer au moins dix degrés à l'aréomètre pour le nitre, pour être portée dans la chaudière d'évaporation.

On observera seulement qu'il est important de ne donner issue à la liqueur, lors du premier lessivage, qu'au bout de neuf à dix heures, afin que la masse de cendres soit complètement imprégnée d'eau, et que la matière saline qu'elle contient ait le temps de se dissoudre. Pour les lessivages suivans, qui n'ont pour but que d'entraîner les *dernières portions de la lessive* chargée de ce qu'elle a dissous, il n'est pas nécessaire que l'eau soit retenue au-delà de deux à trois heures.

On fait évaporer les lessives dans de grandes chaudières de fer de fonte, jusqu'à ce qu'elles soient réduites en matières sèches et pulvérulentes. Pendant que l'évaporation a lieu, il faut ajouter peu à peu de la nouvelle lessive pour remplacer l'eau qui s'évapore, et obtenir de cette même opération une plus grande quantité de salin. Il faut remuer continuellement la liqueur, avec une grande spatule de fer, lorsqu'elle commence à s'épaissir, pour favoriser la sortie de l'humidité, et empêcher que la matière ne s'attache au fond et aux parois de la chaudière.

Lorsque le salin est ainsi obtenu, on le met dans des vases fermant le plus exactement possible, ou dans de

petits tonneaux bien enfoncés, afin qu'il ne se liquéfie pas par l'humidité de l'air, jusqu'au moment où l'on devra l'employer.

Conversion du salin en potasse.

Le salin ne différant de la potasse que par une certaine quantité d'humidité et de matière colorante extractive, qui n'a pas été décomposée par l'action de la chaleur, le passage de l'état de salin à celui de potasse ne consiste que dans la séparation exacte de ces deux matières étrangères, et le seul moyen de l'opérer est d'exposer de nouveau le salin à une chaleur forte : on se sert ordinairement, pour cet effet, d'un fourneau à réverbère.

Le salin que l'administration des poudres achète aux particuliers se convertit en potasse dans des fours, que l'ancienne régie fit établir dans *quelques-uns de ses ateliers*. Ces fours, par leur construction et la manière dont ils sont chauffés, doivent procurer un feu de réverbère d'une médiocre intensité, et facile à modérer. Les grands fourneaux à réverbères, dans les fonderies, non-seulement sont d'une construction trop coûteuse, mais encore ils ne conviendraient pas à la fabrication de la potasse, en ce qu'il serait trop difficile d'en gouverner le feu à volonté, comme il est nécessaire de le faire suivant *la qualité du salin à traiter*. D'un autre côté, les fours qui existent dans quelques raffineries de l'administration, construits à-la-vérité d'une manière peu dispendieuse, dans les principes de l'instruction publiée par les régisseurs, en 1779, présentent un inconvénient contraire, en ce qu'on n'obtient pas un coup de feu suffisant. Il est une autre espèce de four de calcination indiquée dans la même instruction, comme

étant usitée en Allemagne, et qui remplit toutes les conditions; c'est celui que nous décrivons à la fin de cet ouvrage, et dont les dessins se trouvent à la planche V. On y verra que ce four diffère absolument de ceux anciens de la régie, par plusieurs changemens essentiels qu'y a faits un commissaire des poudres (M. Lechevin), chargé de construire un de ces fours à Trèves, pour le compte de l'administration.

On met à-la-fois dans ce four environ 400 kilogrammes de salin; on allume le feu; on remue la matière de temps en temps par la porte de la chambre du four, avec un râble de fer; et lorsque le salin commence à se réduire en pâte, qu'il n'y reste plus de taches noires, ce dont on s'assure *en en tirant un petit* échantillon, on le rassemble vers l'ouverture, et on l'enlève avec une grande pelle de fer.

La potasse provenant du salin ainsi traité, doit être en masse dure, marquée de taches vertes ou blanchâtres, quelquefois jaunes. On la renferme, comme le salin, dans des tonneaux, afin qu'elle n'éprouve pas d'altération par l'humidité de l'air.

Fabrication de la cendre gravelée.

Pour ne rien omettre de ce qui a rapport à la fabrication de la potasse, nous parlerons encore d'un moyen usité, principalement dans le pays qui composait les provinces de la Touraine et de l'Orléanais, pour se procurer cet alcali par le brûlement du résidu du soutirage des vins. Ce résidu, qu'on appelle *lie*, est un mélange de tartre et de sulfate de potasse, avec des matières mucilagineuses, extractives, colorantes et résineuses, et un peu de terre

dans un grand état de division. Dans ces contrées, les lies sont mises, après le soutirage des vins, dans des tonneaux, pour être vendues aux fabricans et manufacturiers qui les emploient. Elles conservent alors un état de liquidité dû à une portion de vin que le soutirage ne leur a pas fait perdre : on les en dépouille complètement ; et lorsqu'elles sont bien desséchées, on les brûle pour en obtenir la portion alcaline qu'on sait qu'elles contiennent. Le produit de cette combustion est connu dans le commerce sous le nom de *cendres gravelées*. Il serait à désirer que la fabrication de cette matière fût mise en pratique dans tous les pays vignobles où l'on ignore encore le parti avantageux qu'on peut tirer des lies. Voici la manière de les préparer pour en faire la cendre gravelée. Après avoir réuni dans des tonneaux ou dans des cuves les lies de vins rouges et blancs, on les laisse reposer pendant plusieurs jours, pour en retirer la partie liquide qu'elles peuvent encore contenir. Lorsque la matière n'en laisse plus écouler, on la met dans de petits sacs de toile forte un peu serrée, de 4 décimètres de long sur 27 centimètres de large ; on en lie l'ouverture avec une ficelle ; on les place ensuite, debout l'un près de l'autre, et le plus régulièrement qu'il est possible, dans une cuve ronde ou carrée, ou, si l'on opère sur de petites quantités, dans un tonneau percé près de son fond, que l'on remplit ainsi. On laisse ces sacs dans le tonneau pendant au moins vingt-quatre heures, afin qu'ils achèvent de s'égoutter ; et pour en exprimer jusqu'aux dernières portions de liquide, on met par-dessus une espèce de couvercle de bois ou faux fond, qui entre dans le tonneau.

On charge ensuite ce couvercle, et de manière que la pression se fasse également sentir sur tous les points, de poids ajoutés successivement pendant l'espace de quatre jours, depuis la première charge, de 12 ou 15 kilogrammes jusqu'à celle de 100. Au bout de ce temps, la lie, dans les sacs, a pris une certaine consistance; on les délie pour remuer la matière, et on les retourne. Après avoir replié la partie vide des sacs sur l'autre, on les arrange de nouveau pour les charger de la même manière, mais de poids doubles de ceux employés pour la première pression. Toute la liqueur qu'on a obtenue, soit par l'égouttage des lies, soit par la pression, peut être employée à différens usages, suivant l'état de la lie qui l'a fournie. Si elle est nouvelle, cette liqueur *peut servir de boisson*; elle *n'est propre qu'à faire* du vinaigre ou de l'eau-de-vie, si la lie est ancienne, et qu'elle ait eu pendant quelque temps le contact de l'air. Lorsque la lie a été pressée tellement qu'il n'en sort plus de liquide, on retire les sacs du tonneau; on passe la main entre la toile et la lie, et on retourne les sacs pour en faire sortir le pain sans le briser. Pour que ces pains se dessèchent plus facilement, et sans que la lie se gâte, on les courbe à-peu-près comme des tuiles faîtières, et on les dépose dans des greniers; on les y place sur le plancher à côté les uns des autres, et posés sur leurs angles, afin que l'air, les frappant sur tous les points, ils ne puissent se moisir ni s'échauffer, et qu'ils ne soient point attaqués par les vers. Après avoir été ainsi bien essorés pendant sept à huit jours, on peut, pour en accélérer la dessiccation, les exposer au soleil sur un sol sec. Lorsque la lie est complè-

tement sèche, et qu'elle se casse net et avec bruit, elle est dans l'état convenable à sa combustion, et alors on y procède ainsi qu'il suit :

On établit avec des briques ou des tuiles, sans mortier, sur une aire de terre bien battue, un petit mur circulaire de 25 centimètres de hauteur, sur 2 mètres de diamètre. On dispose au milieu de cette enceinte un petit fagot de paille ou de menu bois; et, pour commencer la combustion des pains, on en met une vingtaine posés de champ autour de ces matières, et inclinés les uns contre les autres, de manière qu'il y ait dans l'intérieur une partie creuse qui permette le libre passage de l'air. Dès que ces premiers pains sont en parfaite combustion, on en ajoute de nouveaux, et on élève le petit mur dans la même proportion. On continue ainsi d'augmenter le nombre des pains et d'élever le mur jusqu'à ce que, dans l'enceinte des 2 mètres de diamètre, on ait fait entrer et brûler mille de ces pains de lie, du poids d'environ 3 kilogrammes chacun. Il faut laisser aller la combustion d'elle-même jusqu'à la fin, et ne démonter le mur d'enceinte que lorsque le tout est presque refroidi. Il faut aussi avoir soin, pendant tout le temps de la combustion, qu'elle ne soit ni trop lente ni trop active. Aussitôt que la flamme se laisse apercevoir au-dessus des pains, on ne doit pas négliger d'en ajouter de nouveaux, et il ne faut pas attendre que ceux-ci soient entièrement brûlés pour en mettre d'autres. Il est avantageux de préparer les lies aussitôt qu'on les a recueillies, parce que la combustion ne s'en fait pas aussi bien lorsqu'elles ont commencé à éprouver la fermentation putride; il reste alors dans la

cendre gravelée quelques portions de charbon, et elle n'est pas aussi bonne.

Une fournée de la combustion de mille pains de lie bien secs pesant environ 3 kilogrammes chacun, et provenant de 6000 kilogrammes de matière soumise à la pression, produit ordinairement 500 kilogrammes de cendre gravelée, pouvant contenir environ 250 kilogrammes d'alcali pur; de sorte que la lie, du moment où elle est mise dans les sacs, ne donne que le douzième de son poids de cendre gravelée, et le vingt-quatrième seulement d'alcali pur.

La bonne cendre gravelée doit être blanche ou parsemée de taches bleuâtres ou verdâtres; elle doit imprimer sur la langue une sensation vive, et même brûlante, lorsqu'on y en met une certaine quantité; et ce qui doit principalement la faire reconnaître, c'est sa dissolution facile dans l'eau, à laquelle elle communique ses propriétés.

Lorsque l'enceinte où la combustion des pains de lie s'est faite est refroidie, on démonte le mur; on retire la matière, et, après l'avoir cassée par petits morceaux, on la met dans des barils.

DESCRIPTION

DES ATELIERS, MACHINES ET USTENSILES

EMPLOYÉS A L'EXTRACTION DU SALPÊTRE, ET A LA CALCINATION DE LA POTASSE.

Lessivage des terres salpétrées.

PLANCHE Ire. Caisses ou trémies.

DANS un grand atelier à salpêtre, on se sert, pour lessiver les terres ou autres matériaux salpêtrés, de caisses de bois de chêne (fig. 1, 2 et 3) en forme de trémies alongées, ayant 4 mètres de longueur, un mètre environ de hauteur, et une largeur de 2 mètres dans la partie supérieure, réduite à 13 décimètres dans la partie inférieure, le tout dans œuvre. Ces caisses sont percées sur toute la longueur de l'une des deux grandes faces (fig. 1), et presqu'au niveau du fond, de trous *aaa*, espacés d'un décimètre et demi, et propres à recevoir des pissotes ou chantepleures de bois *k* (*fig.* 2), qui se bouchent ou s'ouvrent à volonté, pour l'écoulement des eaux. Le fond est disposé de manière à former un plan incliné *bb* (fig. 2), qui s'élève d'un demi-décimètre vers la paroi qui n'est pas percée, et vient aboutir au niveau des trous sur celle qui l'est. On applique sur ces trous une planche *cc* posée obliquement sur la paroi

de devant et le fond; cette planche, de 3 décimètres environ de largeur, est percée de petits trous dans toute sa longueur. On la recouvre en outre d'une claie d'osier, pour empêcher que les terres n'en bouchent les trous, et afin que l'eau de lessivage, par lesquels elle doit s'écouler, sorte sans obstacle.

Ces caisses doivent être solidement construites en bon bois de chêne, de 5 centimètres au moins d'épaisseur. Les pièces d'assemblage des quatre faces doivent être fortifiées par des barres de bois *d d d* (fig. 1 et 3); fixées en queue d'aronde au nombre de quatorze, dont dix sur les deux faces longitudinales, et quatre sur celles de la largeur; on en consolide les angles par de fortes équerres de fer *e e e* (fig. 1), que *l'on y fixe de distance* en distance, pour que les deux grandes faces n'éprouvent pas d'écartement par la pression de la masse de terres contenue dans les caisses; on réunit ces deux grandes faces par deux boulons de fer à écrou *f f* (fig. 2 et 3), qui les traversent à la distance d'un décimètre du bord supérieur, en prenant l'une et l'autre sur deux des barres d'assemblage.

Pour éviter toute perte des eaux qui pourraient s'échapper par quelques joints, on place ces caisses sur un plancher *g g* (fig. 1), de toute la largeur de leur fond, qui aboutit à un chéneau *h* en bois de chêne (fig. 2), de 35 centimètres de large, et de 18 centimètres d'épaisseur, creusé en évasement des deux bords vers le centre, d'environ 8 centimètres. Ce chéneau, enfoncé en terre jusqu'au niveau du sol, placé le long de chaque caisse en

aplomb des pissotes, conduit les eaux, au moyen d'une légère pente, dans des recettes de bois de chêne *i*, de 4 hectolitres environ de capacité, aussi enfoncées en terre à l'extrémité des caisses et sur lesquelles est encastré le chéneau, en s'y avançant d'un décimètre.

Deux de ces caisses peuvent suffire aux travaux de l'atelier le plus considérable, puisqu'elles représentent la contenance d'environ soixante cuviers de salpêtriers.

Pour achever de rendre ce mode, très-simple, de lessivage d'une exécution facile et économique, on se sert d'une pompe pour arroser les caisses au moyen de conduites de bois suspendues au-dessus d'elles, percées, de distance en distance, de trous pour l'écoulement de l'eau, et d'une petite pompe de bois, *mobile*, *placée* alternativement dans les recettes, pour porter les eaux de lessivage de l'une sur l'autre.

Les autres ustensiles nécessaires au lessivage sont : des *tines* ou *bards* (fig. 4 et 5) pour le transport des eaux salpêtrées, ces bards contiennent environ 100 litres; des *pelles* de bois (fig. 6), des *piochès* ou *tournées* (fig. 7 et 8), des *houes* (fig. 9 et 10), des *rateaux* en bois pour séparer les plâtras et pierres (fig. 11 et 12), des *masses* garnies de fer pour les concasser (fig. 13 et 14), une *brouette* pour le transport des terres dans l'atelier (fig. 15), enfin une claie d'osier, dont nous n'avons pas cru nécessaire de donner la figure.

PLANCHE II. Machine à broyer les plâtras.

Les salpêtriers de la ci-devant Touraine se servent avec avantage, pour broyer les pierres et matériaux salpêtrés, d'une machine dont le mécanisme peut être com-

paré à celui d'un moulin à café. Elle est composée d'un arbre vertical *a* (fig. 2 et 3), renflé en forme de cône à son extrémité inférieure *b*, qui est armée de clous de fer à têtes saillantes. Immédiatement au-dessus de cette partie conique de l'arbre, sont appliquées obliquement sur sa surface circulaire, et à égale distance l'une de l'autre, des lames de fer *cc*, de 7 millimètres environ d'épaisseur, qui y sont fixées par leurs extrémités, et qui, pour cet effet, sont recourbées.

L'arbre traverse perpendiculairement une forte pièce de bois *d* (fig. 1, 2 et 4), dans laquelle il se meut sur un pivot; cette pièce est percée à jour et solidement fixée, de manière cependant à pouvoir être remontée à volonté. L'intérieur de l'œil de cette pièce répond, par sa partie inférieure *e* (fig. 4), à la forme conique du bas de l'arbre, et, de même, elle est armée de clous de fer correspondans. Sa partie supérieure *f* s'évase vers le haut en s'écartant de l'arbre en forme de cône renversé; cette partie est aussi garnie de lames de fer *g*, qui correspondent à celles de l'arbre, mais posées dans une direction verticale, et fixées aussi par leurs extrémités dans la pièce.

Par le mouvement de l'arbre, les plâtras introduits par la *trémie h* (fig. 2 et 5) dans l'intervalle *ii* (fig. 2.), y sont d'abord brisés par la rencontre continuelle et le choc qu'ils éprouvent des lames de fer de l'arbre; ils achèvent d'être broyés dans la partie inférieure, très-resserrée, garnie de clous, comme on vient de le dire, qui les laisse ensuite échapper, et d'où ils sont reçus dans un caveau *k* (fig. 2) construit au-dessous de la machine, par une

ouverture *l* laissée à la voûte répondant directement au-dessous de l'arbre.

Un cheval donne le mouvement à l'arbre au moyen d'un long bras *m*, qui le traverse et à l'extrémité duquel il est attelé.

Evaporation des eaux salpêtrées.

PLANCHE III. Fourneau. Excavation.

Lorsqu'on veut construire un fourneau d'évaporation, on doit commencer par former, dans l'emplacement qu'on lui destine, une excavation, telle que la chaudière étant en place, son orifice supérieur se trouve à la hauteur d'un demi-mètre au-dessus de l'atelier (fig. 1).

La profondeur de cette excavation dépend de la hauteur de la chaudière qu'on doit placer, et des parties du fourneau qui lui sont inférieures.

Dans un grand atelier, dont la chaudière peut avoir 16 décimètres de hauteur, l'excavation doit être de 22 à 23 décimètres, ainsi qu'on le verra par le détail que nous allons donner de toutes les dimensions.

Le cendrier.

Dans la partie la plus basse de l'excavation, on établit en fondation un blocage de moëllons *a a* (fig. 1), au milieu et sur le devant duquel on construit en contre-haut un âtre de briques posées de champ *b b*, qui est celui du cendrier du fourneau. Cet âtre élève la maçonnerie, sur le devant, de la hauteur d'une brique de champ, c'est-à-dire de 11 centimètres.

La longueur du cendrier est déterminée par la position que doivent avoir la chaudière et la grille : cette dernière

doit être placée de manière que sa partie postérieure porte en aplomb de l'axe de la chaudière, en se rapprochant toute entière vers l'entrée du fourneau; ainsi, en prenant le rayon de la chaudière à son plus grand évasement, et y joignant l'épaisseur du mur de façade du fourneau, on aura précisément la longueur du cendrier. Par exemple, en construisant pour un grand atelier dont la chaudière peut avoir à l'orifice 21 décimètres de diamètre, il faudra donner à l'âtre du cendrier 145 centimètres de longueur; savoir: 105 centimètres pour le rayon de la chaudière, et 40 centimètres pour l'épaisseur du mur de façade du fourneau.

On donne ordinairement au cendrier 4 décimètres de largeur; *le fond doit s'élever*, en formant une courbe ou un glacis *b b b* incliné à la grille, de 50 degrés centésimaux.

Les briques, qui forment l'âtre du cendrier, sont posées de champ dans le sens de la longueur; celles des côtés et du fond le sont à plat. On lie ces briques par un mortier d'argile ou de terre grasse.

Lorsqu'on a élevé les trois parois jusqu'à la hauteur de 50 centimètres, indépendamment de celle de l'âtre, ce qui forme 61 centimètres d'élévation, on établit le seuil de la *bouche* du fourneau *cc*, en plaçant à la distance d'environ 55 centimètres du haut du glacis, et de travers sur les deux côtés du cendrier, des bandes de fer *d d*, qu'on fait affleurer au niveau du cendrier. Sur ces bandes de fer, on pose une dalle mince *e* de bonne qualité, ou un lit de briques de champ que l'on recouvre d'une autre couche de bandes de fer, ce qui donne à cette partie, ainsi qu'aux

trois côtés que, on élève en même-temps pour accompagner et supporter la grille, 12 centimètres de plus, et élève, par conséquent, le massif à 73 centimètres. La construction étant à ce point, il ne reste plus, pour terminer le cendrier, qu'à fixer horizontalement au haut du glacis, et en contre-bas, une forte barre de fer *f*, de 4 à 5 centimètres d'épaisseur, et une pareille *f* à la même hauteur, à 5 décimètres en avant, contre la première bande de fer de la bouche, et un peu au-dessus d'elle. On fixe ces barres et ces bandes de fer, en noyant les bouts dans la maçonnerie, et ayant soin de leur laisser du jeu dans la longueur, pour que la dilatation qu'elles éprouvent de la chaleur du fourneau, ne les fasse pas arquer.

La grille. Les deux barres étant posées ainsi, c'est ce qu'on appelle le châssis de la grille. Les barreaux de celle-ci doivent porter dessus et y être mobiles, afin qu'on puisse les changer sans dégrader la maçonnerie, lorsqu'ils sont altérés par le feu de manière à laisser échapper le combustible.

Pour que les barreaux puissent jouir sur le châssis de leur mobilité, en restant toujours également espacés, on les y place de manière qu'ils présentent à la surface de la grille l'arête vive. On les maintient dans cette position, et à distance égale l'un de l'autre, soit en les plaçant dans des entailles faites dans les barreaux du châssis, soit en aplatissant sur l'enclume les deux extrémités de chacun dont on forme des pattes : par cet amincement, les pattes s'élargissent, et lorsque les barreaux sont en place, ils se joignent par ces pattes, en laissant entre eux les intervalles

nécessaires, sans pouvoir vaciller. Leur position à vive arête est indispensable; pour qu'ils ne retiennent pas la cendre, qui intercepterait le passage de l'air, ce qui nuirait à la combustion. L'intervalle d'un barreau à l'autre est de 9 millimètres. On donne ordinairement, comme on l'a vu par l'établissement du châssis, 5 décimètres de longueur à la grille, sur 4 décimètres de large (fig. 2). On peut la composer de huit barreaux, de chacun 4 centimètres, pris d'un angle à l'autre, ce qui forme 320 millimètres de plein en largeur : il reste par conséquent, dans les neuf intervalles de 9 millimètres, 81 millimètres de vide en largeur. Si on multiplie les 320 millimètres de plein en largeur par les 5 décimètres de la longueur, c'est-à-dire par 50 *millimètres*, on a une surface pleine de 160,000 millimètres carrés : de même si on multiplie les 81 millimètres de vide, ou, en nombres ronds, les 80 millimètres par les 5 décimètres de la longueur ou 500 millimètres, on aura une surface vide de 40,000 millimètres carrés, qui est exactement dans le rapport du quart avec la surface pleine de la grille. C'est effectivement cette proportion qui a été reconnue comme la plus convenable.

La porte du fourneau est ordinairement moins large que le cendrier; on la fait presque carrée, en lui donnant 36 centimètres de large sur 34 de haut; elle doit pouvoir se fermer exactement par une porte de cuivre ou de tôle (fig. 3), afin que, pendant la combustion, il ne puisse s'introduire d'air dans le foyer que par la grille : celui que fournit la porte nuit à l'intensité de la chaleur; si on l'ouvre entièrement, le fond de la chaudière est refroidi au point

La porte et la bouche.

que l'ébullition est retardée, et même arrêtée totalement.

Quelquefois on établit en avant de la bouche, et sur la façade du fourneau, une arcade *g* (fig. 1, 2 et 3), de 2 décimètres de profondeur, sur 19 décimètres de hauteur, et 16 décimètres de largeur dans le fond, avec un évasement tout autour, d'un décimètre et demi sur le devant. Cette pratique a pour avantage de consolider le fourneau du côté opposé à la poussée des terres, et sur-tout de rapprocher la porte du fourneau de la grille, de manière à rendre très-facile le service du foyer, et en même-temps de diminuer la longueur de la bouche du fourneau, qui, par sa forme de boyau, nuit à la réfraction de la chaleur sur le fond de la chaudière.

Le foyer et la chauffe.

Le foyer doit être évasé et construit en sphéroïde *hh* (fig. 1), afin que le combustible se rassemble, par son poids, sur la grille. La hauteur de la bâtisse qui doit le former, est déterminée par la forme de la chaudière, et la convexité plus ou moins grande de son fond. Elle doit supporter en partie la chaudière qui pose ordinairement sur elle, dans les points où les clous fixent le fond aux calandes. Dans cette position, le point de centre du fond de la chaudière correspond perpendiculairement à la barre de derrière du châssis de la grille.

La distance du fond de la chaudière à ce point de la grille que l'on appelle la chauffe ou le feu, est depuis 25 centimètres pour de petites chaudières, jusqu'à 35 pour les plus grandes; de manière qu'il entre sur la grille une quantité de combustible proportionnée au volume de liquide

contenu dans la chaudiere. On obtient cette dimension pour la chauffe, d'une manière certaine et invariable, en plaçant et fixant solidement la chaudière sur un bloc de bois en forme de cale, pour construire le foyer, qui prend sa naissance au centre du bloc, et s'élève sphériquement en briques à plat, liées avec l'argile jusqu'à la partie supérieure du fond; ce qui, pour une grande chaudière, donne au foyer environ 75 centimètres de hauteur, attendu que le fond en a 40, et la chauffe 35. La bâtisse du fourneau est alors élevée de 148 centimètres.

La glissoire.

En construisant le sphéroïde du foyer, à partir de la grille, il faut avoir soin d'y former une intersection *i* (*fig.* 1 et 2), sur un des côtés dont le fond s'élève en ligne droite formant un plan *incliné et fuyant* la chaudière. Cette retraite en forme de glissoire peut avoir 3 décimètres de largeur; elle est destinée à donner passage à la flamme et à la fumée, que l'on force à faire le tour de la chaudière, avant que cette dernière se rende dans la cheminée.

La galerie circulaire.

A cet effet, la chaudière étant enveloppée à la partie inférieure de ses calandes, on y forme, en réservant la glissoire, une ceinture *k* de l'épaisseur de trois briques à plat, environ 12 centimètres, que l'on a soin de délarder, avec un petit marteau taillant, par l'extrémité qui doit s'appliquer contre la chaudière. La ceinture formée, ce qui élève la construction à 16 décimètres, on se retire de nouveau sphériquement pour établir autour des calandes une galerie circulaire *ll*, qui se rapproche et se termine à 2 décimètres du collet de la chaudière, en forme d'un arc dont

la flèche est d'environ 2 décimètres, et la longueur de 9 décimètres qui, ajoutés aux 16 décimètres de hauteur des autres parties du fourneau, élève la construction à 25 décimètres.

La glissoire, qui a pour but de donner une issue à la flamme, et de déterminer la circulation exacte et uniforme de la chaleur autour de la chaudière, reste, d'un côté, ouverte et en communication avec la galerie circulaire, et, de l'autre, fermée par une cloison *m*, au haut de laquelle se trouve l'ouverture de la cheminée *n*.

Lorsqu'on fera emploi du charbon de terre pour l'usage de ce fourneau, qui est sur-tout propre à ce genre de combustible, on ménagera, dans l'épaisseur de la maçonnerie et dans la direction *k*, *i*, un petit canal ayant son orifice dans la façade et au-dessus de la porte du fourneau (fig. 3), pour amener au point *i*, où la flamme s'introduit dans la galerie circulaire, un courant d'air atmosphérique qui, réglé par un registre, sur l'activité du foyer, brûlera les produits de la distillation du combustible, et réunira, à l'avantage de l'économiser, celui d'éviter l'engorgement des conduits du fourneau, et les inconvéniens qu'on reproche aux foyers ordinaires à charbon de terre, de produire une fumée noire et épaisse.

Orifice de la cheminée.

On a reconnu, par l'expérience, l'avantage de donner à l'orifice de la cheminée une surface égale à celle de la surface vide de la grille; on peut donc la faire de 20 centimètres sur 20, pour avoir l'équivalent de 40,000 millimètres de surface; ou bien on varie les deux dimensions de manière à trouver le même résultat.

Pour terminer le fourneau, il ne reste plus qu'à établir

une seconde ceinture en briques *oo* (fig. 1) autour du collet de la chaudière, en les liant et les délardant de même qu'à la ceinture du bas, mais avec plus de précision encore, afin d'éviter l'écartement des joints au parement extérieur du fourneau, qui se trouve en vue, à partir du sol de l'atelier jusque sous le collet de la chaudière (1). Cette ceinture ayant 2 décimètres de hauteur, termine la construction du fourneau, et la bâtisse se trouve avoir au total 27 décimètres, dont 22 dans l'excavation et 5 en contre-haut du sol de l'atelier.

La forme de la construction du foyer et de la galerie circulaire ont pour objet de tirer tout le parti qu'il est possible du combustible; en effet, le bois ou le charbon de terre étant placé sur la grille et allumé, et la porte du fourneau fermée, l'air introduit par le cendrier laissé ouvert, traverse avec impétuosité la grille et le combustible, excite et porte avec violence contre le fond de la chaudière un jet de flamme qui, en s'échappant, suit la glissoire, et parcourt, par la galerie circulaire, tout le pourtour des calandes, en se dépouillant de la majeure partie de son calorique; mais on ferait une déperdition considérable de chaleur, si le tuyau de la cheminée se trouvait immédiatement à l'issue de l'orifice du fourneau. On doit chercher encore à tirer parti de la chaleur de la fumée, et faire en sorte de ne la laisser sortir que lorsqu'elle n'en a plus que ce qui lui est nécessaire pour se dégager.

(1) Pour plus de précision et de propreté dans l'ouvrage, lorsqu'on aura la facilité de faire mouler exprès des briques en forme de trapèze, on ne devra pas hésiter à prendre ce parti.

Bassin d'évaporation.

Pour obtenir cet effet autant qu'il est possible, on couche la cheminée sous un bassin de cuivre plat *p* (fig. 3), et on lui fait faire plusieurs contours *p'p'p'* (fig. 2 et 3), avant de la laisser échapper.

On doit aussi ajouter au tuyau de la cheminée, avant ou après le bassin de cuivre, un régulateur de tôle *q* en forme de soupape tournante (fig. 2), par le moyen duquel on retarde ou on accélère le passage de la fumée, de manière à ralentir ou activer la combustion dans le foyer.

On aura soin ensuite d'élever, le plus qu'il sera possible, comme de 6 mètres environ, le tuyau ascendant de la cheminée *r* (fig. 1 et 2); par ce moyen, on augmentera la hauteur, et, par conséquent, la puissance des colonnes latérales d'air qui l'environnent et pressent sur la grille, pour s'introduire à travers le combustible dans le foyer.

Le bassin de cuivre plat, interposé entre le fourneau et la cheminée, s'utilise d'une manière bien avantageuse, en le remplissant des mêmes eaux contenues dans la chaudière, afin de remplacer, sans retarder l'ébullition, par un filet de liqueur chaude, la déperdition résultante de l'évaporation.

On peut donner à ce bassin 28 décimètres de long sur 16 de large et 3 de profondeur, les galeries de briques établies sous son fond sont élevées d'environ 2 décimètres au-dessus du sol. On voit (fig. 2 et 3) un escalier *s* destiné à desservir les fourneaux, et une arcade *t* propre à loger le combustible que l'on jette par le soupirail *u* recouvert d'une grille *v*.

On a fait connaître, dans le détail de la description du fourneau, une partie des dimensions de la chaudière, c'est-à-dire, la largeur de son orifice et sa hauteur totale; il reste à faire observer que le fond est fait d'une masse de cuivre emboutie ou creusée au marteau en forme de cul d'œuf, et ayant 4 décimètres de profondeur sur 15 de largeur *aaa* (*fig.* 3, 4 et 5).

Le corps de la chaudière se compose de six planches de cuivre battues ou laminées, et coupées en forme de trapèze, de 130 centimètres de largeur à la partie supérieure, 87 centimètres à la partie inférieure, et 136 centimètres de hauteur (fig. 1 et 2).

Pour former le bord de la chaudière *b* (fig. 3, 4 et 5), chacun de ces trapèzes est recourbé de 16 centimètres dans la partie supérieure; il en reste, pour le corps de la chaudière, 120, qui, réunis aux 40 centimètres du fond, dont la hausse *c* (fig. 3 et 5) excédante de 1 décimètre, recouvre, en le doublant, le bas des calandes pour la cloueure de celles-ci avec le fond, donnent la hauteur de la chaudière manufacturée, que l'on a annoncée être de 16 décimètres.

On retrouve de même la largeur indiquée de 21 décimètres à la partie supérieure, en observant que les six calandes recourbées, comme on l'a dit, n'y conservent plus que 120 centimètres, au-lieu de 136, et que ces calandes ayant encore un recouvrement pour la cloueure, de 15 centimètres, sont réduites chacune à 105 centimètres, qui, multipliés par 6, donnent 630 centimètres de circon-

férence, dont le diamètre est d'environ 210 centimètres ou 21 décimètres.

La largeur intérieure du corps de la chaudière est, comme celle du fond, avec lequel il se lie par la cloueure, de 15 décimètres; car les six calandes ayant, par le bas, 87 centimètres de largeur, dont il faut diminuer pour chacune un recouvrement pour la cloueure de 12 centimètres; cette largeur se trouve réduite à 75 centimètres, qui, multipliés par 6, donnent 450 centimètres de circonférence; et de diamètre environ 150 centimètres ou 15 décimètres.

On termine la chaudière, en y fixant, à égale distance l'un de l'autre, quatre anneaux de cuivre *d* (fig. 3, 4 et 5) qui dépassent son bord supérieur, et dont la queue *e* (fig. 5) aplatie et prolongée le traverse, et se cloue sur les calandes. Ces anneaux ont pour objet de rendre facile l'enlèvement de la chaudière par le moyen d'une mouffle fixée à la charpente de l'atelier, lorsqu'on a quelques réparations à faire au fourneau (1).

(1) Les dimensions qu'on vient de donner, sont celles d'un fourneau construit en l'an VIII (1800), à la Raffinerie de Paris, par M. Bottée. On peut être certain, en les suivant strictement dans les constructions qu'on aura à faire, d'obtenir les meilleurs résultats, c'est-à-dire la plus grande intensité de chaleur avec le moins de dépense de combustible; cependant, on doit faire observer que ce fourneau a de particulier qu'il est environné circulairement d'une enveloppe de cendre qui isole la chemise intérieure du fourneau depuis la naissance du cendrier jusqu'au niveau du sol de l'atelier. Cette chemise est consolidée avec le massif général par de vieux fragmens de bandes de fer et quelques briques de distance à autre. Cette exécution ne nuit en aucune manière à la solidité, si elle est dirigée par

Les ustensiles nécessaires pour servir le fourneau, sont, savoir :

Une fourche ou bident en fer (fig. 6), pour remuer le bois dans le foyer.

Un tisonnier recourbé en forme de croissant (fig. 7), pour nettoyer les barreaux de la grille.

Un râble de fer (fig. 8), pour retirer la cendre.

un constructeur intelligent; et l'on peut avancer que, par la propriété que la cendre a de n'être pas conductrice du calorique, elle ajoute beaucoup aux résultats du fourneau. Pour s'en assurer, il faudrait les comparer avec ceux d'un autre fourneau, construit absolument dans les mêmes principes et les mêmes dimensions, sans enveloppe isolatrice; c'est ce qu'on a déjà fait sur plusieurs localités, et ce qu'on pourra répéter par la suite : mais on doit rapporter ici le résultat d'un essai comparatif fait dans le désir de connaître les avantages du fourneau neuf sur ceux anciens de la Raffinerie de Paris, construits sans grille ni cendrier.

On a chargé, en même-temps, deux chaudières montées, l'une dans le fourneau neuf, et l'autre dans un fourneau de construction ancienne; l'une et l'autre de ces chaudières contenaient 36 bardées de 10 myriagrammes d'eau. La chaudière du nouveau fourneau a évaporé 15 bardées par jour, terme moyen; et, dans l'espace de huit jours, on a réduit à 20 bardées, une cuite dans laquelle sont entrées 140 bardées d'eau d'atelier. On a brûlé environ 10 stères de bois.

La chaudière de l'ancien fourneau a évaporé 10 bardées (100 myriagrammes) d'eau par jour, terme moyen; et il a fallu onze jours et demi pour opérer la réduction à 26 bardées d'une cuite de 140 bardées d'eau à dix degrés. On a brûlé un peu moins de 13 stères ½ de bois.

On voit par cet objet de comparaison, que la construction nouvelle présente bien évidemment une grande économie de temps et de combustible, et qu'on doit s'empresser de la substituer par-tout aux anciennes. On devra y être encore plus puissamment déterminé, quand on pourra faire usage de charbon de terre, ce combustible étant plus propre que le bois à utiliser le canal fumivore, dont nous avons parlé à l'article du fourneau, et dont l'expérience nous a démontré les avantageux effets.

Les ustensiles pour le service de la chaudière sont :

L'écumoire (fig. 9), pour enlever les écumes; elle est de cuivre, un peu concave, et d'environ 4 décimètres de diamètre.

Le puisoir (fig. 10), pour retirer la cuite de la chaudière; c'est une grande cuillère en cuivre, ayant 3 décimètres de diamètre, 2 décimètres de profondeur, et garnie, ainsi que l'écumoire, d'une douille, pour recevoir le manche en bois.

Le portoir (fig. 11) ou bassine en cuivre, ayant deux anses, de 25 centimètres de profondeur et de 56 centimètres de diamètre.

Enfin, des bassins pour la cristallisation, à-peu-près de la même forme que la bassine à porter, mais sans anses et dans les dimensions suivantes, savoir :

Diamètre supérieur, non compris 8 centimètres de rebord. . . . . $0^{m}.80^{c}$.

Diamètre, à 27 centimètres du bord. . . . . 0 .62 .

Profondeur. . . . . 0 .38 .

La forme du fond est un sphéroïde, dont la flèche est de. . . . . 0 .11 .

Le plus grand objet de dépense, dans la formation d'un atelier à salpêtre, consistant dans l'achat de la chaudière et des autres ustensiles de cuivre, nous croyons utile de donner ici, par un état du poids de chacune de ces pièces, l'aperçu des frais de premier établissement pour la partie des cuivres.

Poids des principaux ustensiles de cuivre d'un atelier à salpêtre.

Chaudière.

Le poids de chaque calandre est d'environ 67 kilogrammes, ce qui fait, pour les six, environ . . . . . 400 kil.
Poids du fond, environ . . . . . 300.
Idem de quatre anneaux à patte alongée, avec quatre traverses en croix, ci . . . . . 50.
Idem en clous forgés pour la clôueure du fond . . . . . 30.

TOTAL du poids du cuivre employé . . . . . 780.
A déduire le déchet de fabrication, qui est d'environ 3 pour 100 . . . . . 20.

En sorte que le poids d'une chaudière, dans la dimension que nous avons donnée plus haut, peut peser environ . . . . 760.

Bassin d'évaporation.

Cette pièce, dans les dimensions que nous avons établies, peut peser . . . . . 350 kil.

Ecumoire.

Poids de la coupe . . . . . 2 kil. } 3.50
Idem de la douille . . . . . 1.50 }

On a renoncé aux douilles en cuivre, auxquelles on en a substitué en fer, qui rendent les écumoires beaucoup plus solides et plus durables.

Puisoir.

Poids de la coupe . . . . . 2.20 } 3.50
Idem de la douille . . . . . 1.30 }

Bassine à décanter ou à porter.

Chaque bassine est composée d'une coupe dont la carre est arrondie, pesant environ.	16 kil.	22 kil.
Elle est garnie, dans le haut, d'un cercle en cuivre, pesant environ.	4	
Elle a deux poignées ou anses adaptées à 8 centimètres du bord, et pesant.	2	

Bassins de cristallisation.

Il faut, pour un atelier, au-moins une douzaine de ces bassins, pouvant peser ensemble . . . . . 400 kil.

Nota. Des essais faits dans une raffinerie de l'administration, sur l'emploi de chaudières de fonte, donnent l'espérance de pouvoir les substituer à celles de cuivre, ce qui produirait une grande économie sur l'achat de ces ustensiles, et sur la dépense pour le combustible.

Essai du salpêtre.

Laboratoire d'essai.

Ce lieu doit être éclairé, sec et susceptible de présenter, autant que cela est possible, une température égale et uniforme.

Un des murs est garni de rayons ou tablettes propres à placer les vaisseaux, instruments et ustensiles nécessaires à l'essai du salpêtre. Sous ces rayons, on place une table solide de 2 mètres de longueur au moins, et de 6 décimètres environ de hauteur. Cette table a un tiroir pour serrer les papiers à filtrer, des baguettes de verre, un couteau mince en manière de spatule, quelques cuillères d'étain. Plus bas, à 1 ou 2 décimètres du sol, cette table

porte un double fond destiné à recevoir des espèces de boisseaux plats, à moitié remplis d'un lit de matières absorbantes, telles que plâtre, cendre, gravois et tuffeau broyés.

Dans une autre partie du laboratoire, est établi un fourneau de terre ou de brique, sur lequel on place une poële de tôle, remplie de sable passé au tamis de crin. Ce fourneau, formant un bain de sable, doit être susceptible de recevoir au besoin, à la place de la poële de tôle, un bassin pour faire chauffer de l'eau.

Ustensiles propres aux épreuves.

Le laboratoire ainsi disposé, on se procure une petite balance très-sensible et trébuchant à un centigramme; on la suspend à un bras de bois ou de fer, scellé dans le mur, au-dessus de la partie la plus éclairée de la table. A côté de la balance, on place une série de poids divisés jusqu'au centigramme, et un petit bocal contenant de la grenaille de plomb pour les tares.

Sur les rayons établis au-dessus de la table, sont rangés les ustensiles suivants, savoir :

Des bocaux de verre blanc de 16 centimètres de hauteur, sur un décimètre de largeur, à bec relevé; sur lesquels on gravera leur tare avec une pointe de diamant ou de pierre à fusil.

Des entonnoirs de verre de 2 décimètres de hauteur, sur 12 centimètres de diamètre à l'évasement, pour le filtrage.

Des bocaux de verre plus petits que les premiers, pour servir de récipient aux filtrages.

Un aréomètre pour le nitre.

Un petit bocal étroit, aussi de verre, de 5 à 6 centimètres de largeur, sur 2 décimètres de hauteur, pour peser, par l'aréomètre, la liqueur saturée.

Un thermomètre au mercure, pour déterminer la température des liqueurs et du laboratoire.

Enfin, deux mesures d'étain ou de fer-blanc à col étroit, dont l'une ayant la capacité d'un demi-litre, *numérotée 1*, et l'autre celle de 2 *décilitres* et demi, *numérotée 2*.

Il ne manque plus alors au laboratoire, pour être pourvu de tout ce qui est nécessaire à l'essai, qu'une certaine quantité d'eau saturée de salpêtre, qui se fait dans une bassine de cuivre ou une terrine de grès, comme nous l'avons dit pag. 87.

Calcination de la potasse.

PLANCHE V. Four de calcination.

Voici la manière de construire le four le plus convenable pour la calcination de la potasse.

On fait, dans l'emplacement qu'on lui destine, une légère fondation de quelques décimètres de profondeur, de 37 décimètres de face, et de 26 de longueur, *abcd* (fig. 1). On élève, à partir du niveau du sol, le massif plein en maçonnerie jusqu'à la hauteur de 2 décimètres; en composant les quatre faces de pierres de tailles ou de moëllons piqués.

A cette hauteur, on établit sur la face de devant et à la distance de 7 décimètres des deux angles, la naissance des deux bouches du cendrier *aa* (fig. 2.). Ces cendriers doivent être construits en briques; on leur donne 4 décimètres d'ouverture à l'entrée, et on élève tout le massif de 4 décimètres,

en ménageant toujours ces bouches, et donnant à leur âtre, depuis la naissance jusqu'au fond, c'est-à-dire, dans la longueur de 23 décimètres, une inclinaison de 4 décimètres $a'a$ (fig. 3, 4 et 5), et ayant soin aussi, en rapprochant successivement les deux côtés, de réduire le fond à 3 décimètres de large.

La maçonnerie se trouvant alors à 6 décimètres de hauteur (fig. 2), on la remonte de 4 décimètres, en recouvrant les bouches du cendrier d'une paroi supérieure de cette épaisseur, et de 1 mètre de longueur seulement; ce qui laisse une ouverture aux cendriers, de 13 décimètres de long $a'b$ (fig. 3 et 4). On partage cet espace vide en deux par une barre de fer c, de 6 centimètres d'épaisseur, et placée en travers. A partir de l'aplomb de chaque paroi intérieure du cendrier, on élève une cloison dd (fig. 3 et 5) de 2 décimètres de haut et de 1 décimètre de large, c'est-à-dire d'une brique prise sur sa hauteur et sa largeur : ce sont ces deux cloisons qui forment deux côtés de l'enceinte de l'âtre de la chambre du fourneau. On élève l'âtre intérieurement de 1 décimètre, c'est-à-dire, de la hauteur d'une brique de champ ou d'une pierre à feu équivalente, ce qui ne laisse plus dominer les cloisons que de 1 décimètre; cet âtre forme alors un parallélogramme de 2 mètres de longueur et de 13 décimètres de large, prenant sa naissance à la même profondeur des cendriers, c'est-à-dire à 3 décimètres de la façade de devant du fourneau; on en coupe les quatre angles circulairement en d (fig. 3).

A partir de l'aplomb des parois extérieures des cendriers, et dans toute leur longueur, on élève un arceau eee

(fig. 5), qui recouvre la chambre du four à la hauteur de 3 décimètres. L'espace embrassé de chaque côté, par la voûte et les parois de la chambre du four, forme ce qu'on appelle les foyers *d e*. Ces foyers, qui ont, comme la chambre du four, 2 mètres de long, se composent encore d'un sol en pierres ou briques *a b* (fig. 3), de 1 mètre de long, en y comprenant la longueur de l'entrée ; les 13 décimètres restants sont vides et traversés d'une barre de fer *c* qui sert de grille.

Il ne s'agit plus, pour mettre la bâtisse du fourneau à la hauteur, que d'en élever les quatre faces de 9 décimètres de haut, en pratiquant, dans celle de devant, trois portes *bbc* (fig. 2), dont deux ayant pour seuil le sol des foyers, et l'autre au milieu, celui de la chambre du four.

On donne, aux portes des foyers *b b*, 3 décimètres sur les deux sens ; et à celle de la chambre *c*, 5 décimètres de large sur 2 décimètres de hauteur. Cette entrée de la chambre est garnie en devant, en arrière et sur les côtés, de deux platte-bandes de fer *gg* (fig. 3), de 2 centimètres d'épaisseur sur 8 centimètres de largeur. Les extrémités de ces barres sont noyées dans la maçonnerie. La partie supérieure des cinq bouches du fourneau est formée en voûte par des briques de champ ou des pierres.

La surface supérieure du fourneau se termine, en recouvrant le dos de la voûte avec des gravas mêlés d'argile, et en égalisant ce revêtissement par un enduit de mortier d'argile et de sable, jusqu'à la hauteur des quatre murs de face. On pourrait, pour rendre la chaleur réfléchie par la voûte du fourneau plus intense, composer

la chemise du cerveau d'une couche de cendres ou de poussier de charbon, pour les mêmes motifs déduits à l'article du fourneau à salpêtre.

On voit, par cette description, que ce four diffère absolument de ceux que l'administration a fait construire jusqu'ici; il diffère aussi, par quelques-unes de ses formes et dimensions, de ceux connus sous le nom de *fours allemands*. Il reste à déduire les motifs qui ont pu diriger, dans les changemens apportés à celui que l'on offre ici pour modèle, et à développer les avantages qui en résultent.

Il est évident que la différence résultant de la proportion des orifices des deux cendriers d'où part la flamme du combustible, d'avec la bouche de la chambre du four qui est *sa seule sortie*, doit faire affluer une masse d'air considérable qui se précipite dans ces cendriers, et oblige les deux flammes, qui se rencontrent au centre de la voûte, à tourbillonner en léchant la surface de l'âtre de la chambre avant de se précipiter par la bouche, dont la position surbaissée et le peu de largeur ralentissent la sortie; c'est aussi pour allonger le chemin de la flamme, et en tirer plus d'effet, que les foyers ont un âtre d'un mètre de long sur le devant, et que les grilles ne partent que de leur fond. On ferme la bouche de ces foyers avec des portes de fer battu.

L'emploi des briques dans les cloisons de la chambre, est préférable aux pièces de fonte dont on faisait usage dans les anciens fourneaux, parce que la chauffe diffère toujours dans cette partie de celle du reste du four; ce qui-

empêche de régler le feu comme il est important de pouvoir le faire. On donne, en outre, à ces cloisons la forme circulaire aux quatre angles de la chambre, qui, dans les autres fours, nuisent à la réfraction.

La voûte très-surbaissée rend plus immédiate l'action de la flamme sur l'âtre du fourneau; cet avantage est si sensible, qu'il ne faut que quatre heures pour chauffer le four au point de pouvoir y mettre le salin, tandis que, dans les fours ordinaires, on ne peut commencer la calcination que douze à quinze heures après avoir allumé le feu.

On obtient constamment dans ce four 600 kilogrammes de potasse avec un stère de bois. La chaleur du four devient, au bout de deux à trois jours, si considérable, qu'alors on n'entretient les deux foyers qu'alternativement en mettant une bûche d'un côté, quand l'autre côté commence à ne plus donner de flamme.

A estimation précise, fondée sur l'expérience d'un travail de plusieurs années, suivi par M. Leschevin, lorsqu'il était commissaire des poudres à Trèves, on doit regarder chaque calcination comme durant deux heures quinze minutes, charge et décharge comprises, lorsque le four est en pleine chaleur, et comme devant donner 160 kilogrammes de produit.

Si on établit comparaison avec les fours anciens de la régie, on verra que ceux-ci calcinent 250 kilogrammes en huit ou dix heures, et que les premiers en calcinent près de trois fois autant dans le même espace de temps et avec moins de combustible.

Les différents avantages de ce four sur les anciens, perdraient une grande partie de leur valeur, si sa construction nécessitait une dépense plus considérable; mais il n'en est pas ainsi, puisque le devis approuvé par le ministre de la guerre, du four construit à Trèves, ne s'est monté qu'à 375 francs; et que, d'après la propre assertion de M. Leschevin, il est certain qu'aucune différence de circonstance ou de localité ne peut en faire monter la dépense de construction à plus de 400 francs.

Les outils nécessaires au four de calcination, sont :

Une pelle en fer (fig. 6) de 5 centimètres de longueur, sur 2 centimètres et demi de largeur, dont les bords sont relevés de 15 centimètres sur les côtés.

Cette pelle a une queue de 22 décimètres de longueur, au bout de laquelle est une douille qui reçoit un manche de bois d'un mètre de long. Elle sert à charger et décharger le four.

Une pique de fer (fig. 7) de même longueur, emmanchée de la même manière, pour détacher la potasse du fond de l'âtre, lorsqu'elle y adhère.

Enfin un râble, aussi de fer et emmanché de même, pour remuer la potasse sur l'âtre et en renouveler les surfaces (fig. 8 et 9).

Afin de rendre plus commode l'évaluation des Mesures et Poids dont nous avons cru devoir faire usage dans ce Traité, et sur-tout dans la Description des Ateliers, Ustensiles et Machines; nous joignons ci-après un Tableau comparatif propre à remplir suffisamment cet objet :

Tableau comparatif pour les Poids et Mesures.

CONVERSION
des Mesures métriques en Mesures anciennes.

Millimètres.				*Lignes.*
1	»	»	»	0.443
2	»	»	»	0.887
3	»	»	»	1.330
4	»	»	»	1.773
5	»	»	»	2.216
6	»	»	»	2.660
7	»	»	»	3.103
8	»	»	»	3.546
9	»	»	»	3.990
Centimètres.			*Pouces.*	*Lig.*
1	»	»	»	4.433
2	»	»	»	8.866
3	»	»	1	1.299
4	»	»	1	5.732
5	»	»	1	10.165
6	»	»	2	2.598
7	»	»	2	7.031
8	»	»	2	11.464
9	»	»	3	3.897
Décimètres.		*Pieds.*	*Pouces.*	*Lig.*
1	»	»	3	8.330
2	»	»	7	4.659
3	»	»	11	0.989
4	»	1	2	9.318
5	»	1	6	5.648
6	»	1	10	1.978
7	»	2	1	10.307
8	»	2	5	6.637
9	»	2	9	2.966
Mètres.	*Toises.*	*Pieds.*	*Pouces.*	*Lig.*
1	»	3	»	11.296
2	1	»	1	10.592
3	1	3	2	9.888
4	2	»	3	9.184
5	2	3	4	8.480
6	3	»	5	7.776
7	3	3	6	7.072
8	4	»	7	6.367
9	4	3	8	5.663
10	5	»	9	4.959

CONVERSION
des Poids décimaux en Poids anciens.

Grammes.			*Gros.*	*Grains.*
1	»	»	»	18.83
2	»	»	»	37.65
3	»	»	»	56.48
4	»	»	1	3.31
5	»	»	1	22.14
6	»	»	1	40.96
7	»	»	1	59.79
8	»	»	2	6.62
9	»	»	2	25.44
Décagrammes		*Onces.*	*Gros.*	*Grains.*
1	»	»	2	44.27
2	»	»	5	16.54
3	»	»	7	60.81
4	»	1	2	33.09
5	»	1	5	5.36
6	»	1	7	49.63
7	»	2	2	21.90
8	»	2	4	66.17
9	»	2	7	38.44
Hectogrammes	*Livres.*	*Onces.*	*Gros.*	*Grains.*
1	»	3	2	10.71
2	»	6	4	21.43
3	»	9	6	32.14
4	»	14	»	42.86
5	1	»	2	53.57
6	1	3	4	64.29
7	1	6	7	3.00
8	1	10	1	13.72
9	1	13	3	24.43
Kilogrammes.				
1	2	»	5	35.15
2	4	4	2	70.30
3	6	2	»	33.45
4	8	2	5	68.60
5	10	3	3	31.75
6	12	4	»	67.90
7	14	4	6	30.05
8	16	5	3	65.20
9	18	6	1	28.35
10	20	6	6	63.50

FIN.

Fig. 1.

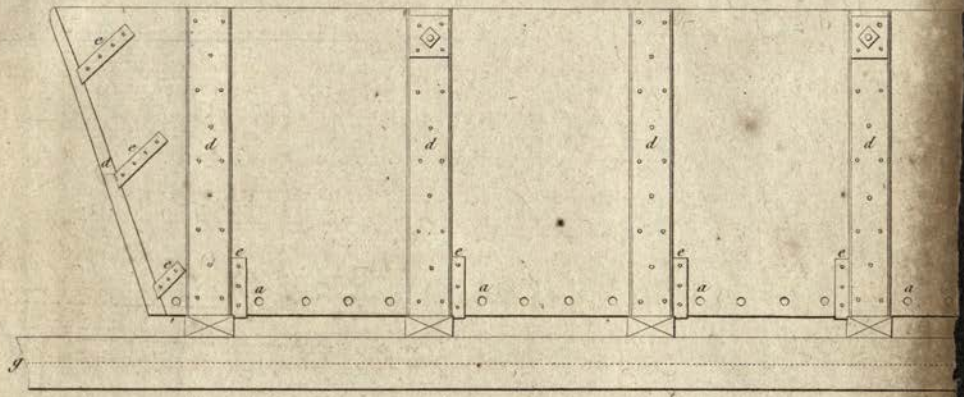
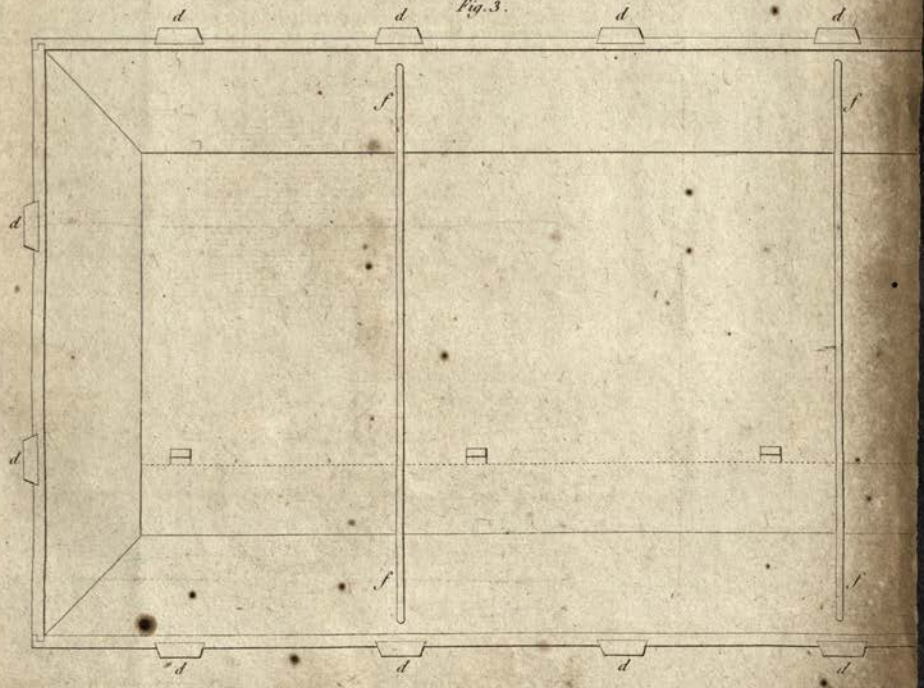
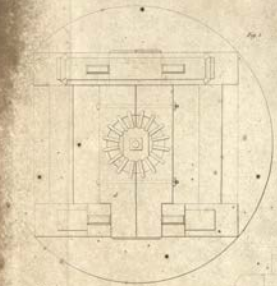
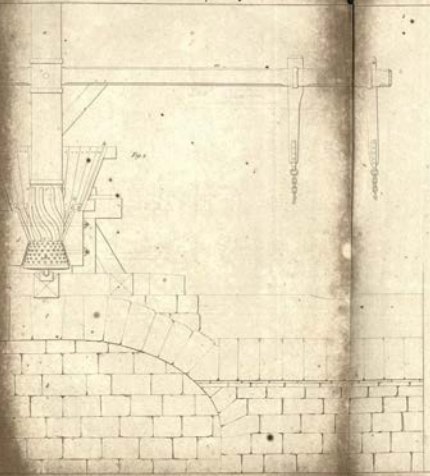
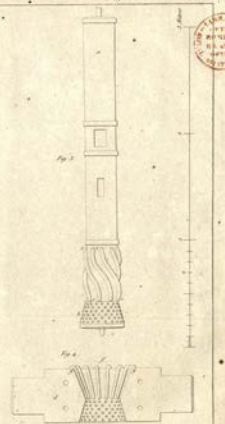


Fig. 3.









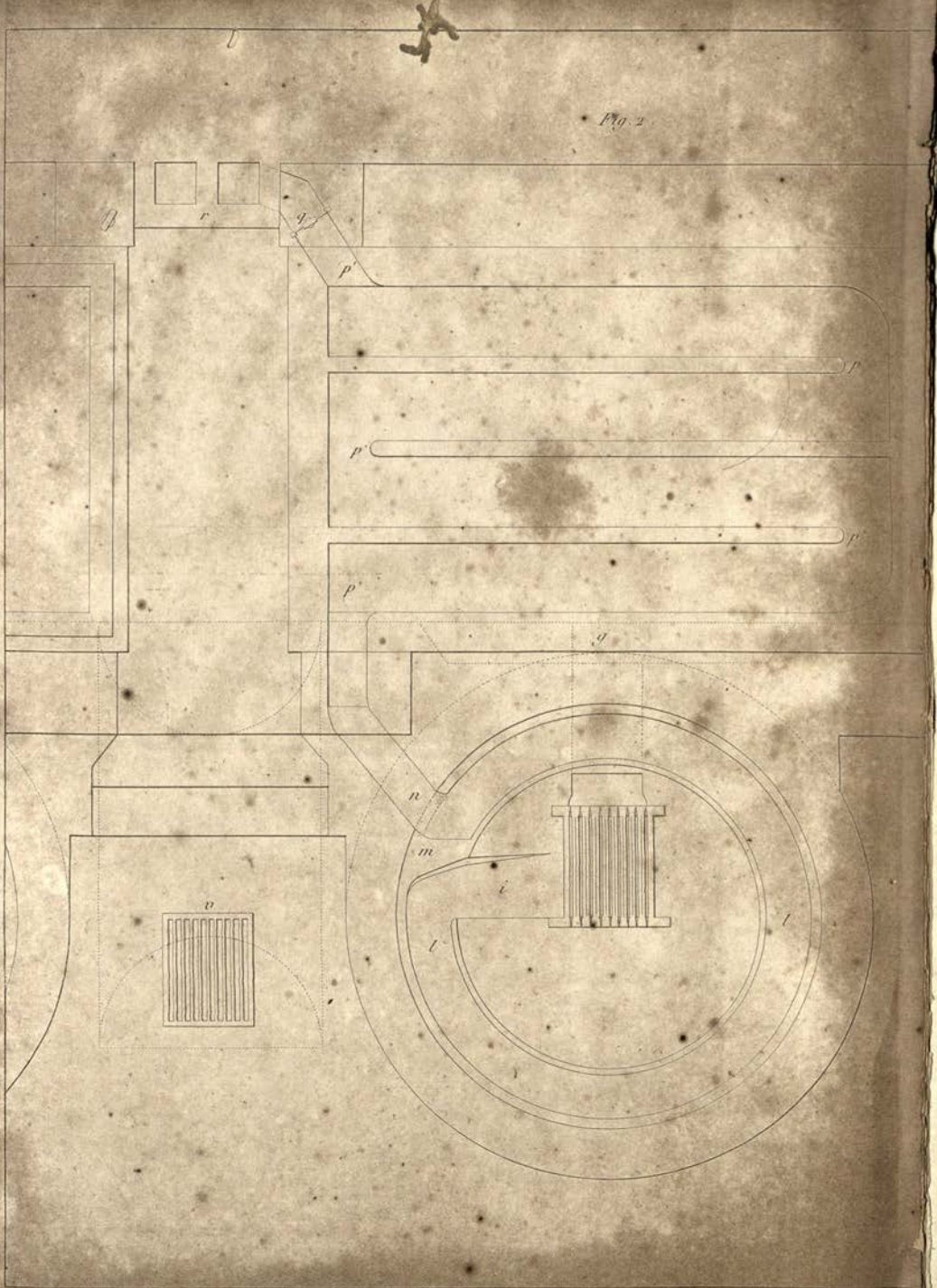
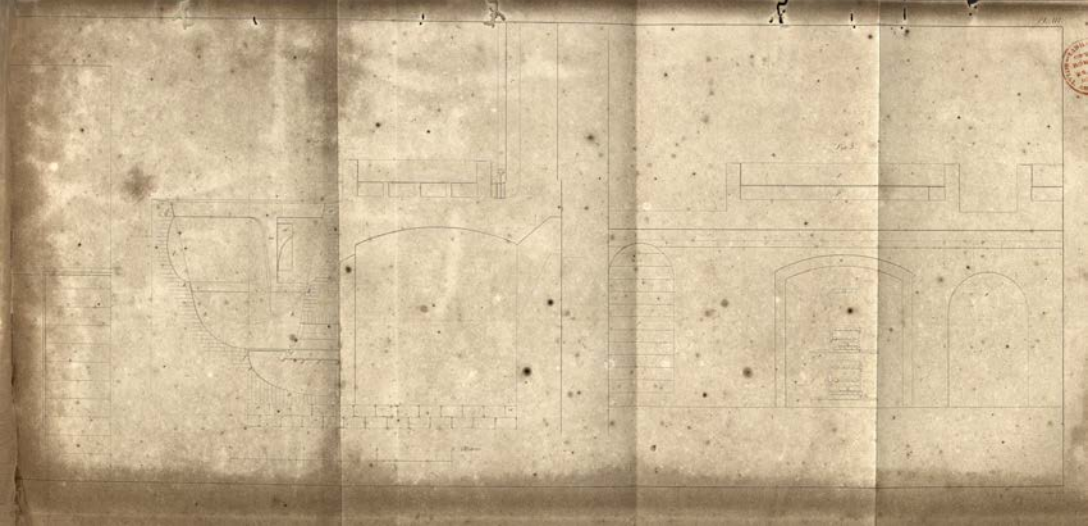
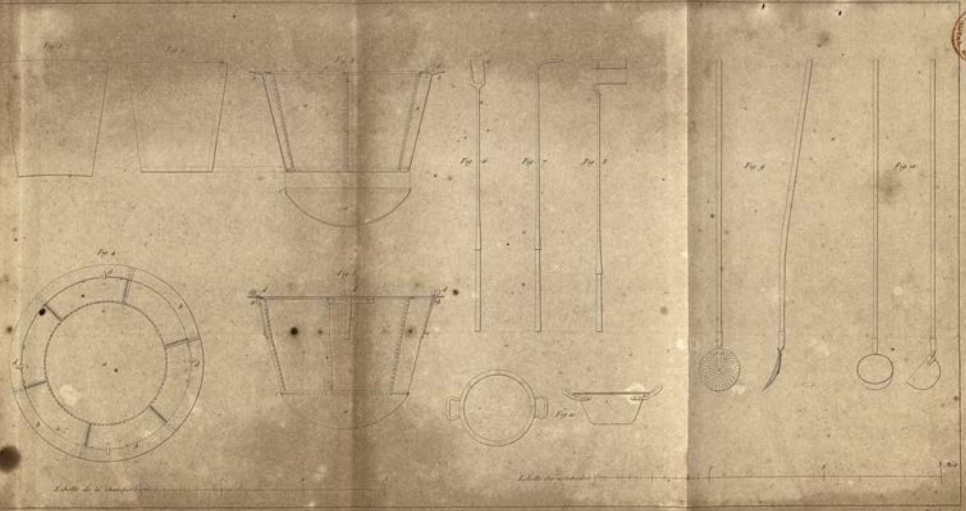
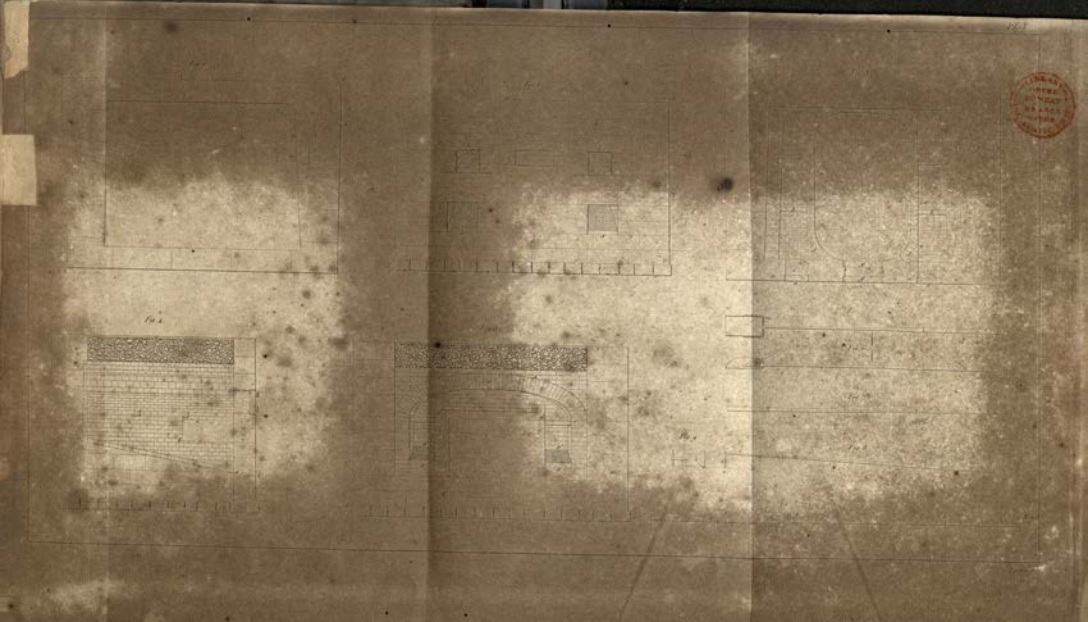


Fig. 2
r
q
p'
p
p'
p'
p'
g
n
m
i
l
l
v







00106136

Digitized with financial assistance from
Shri Brihad Bhartiya Samaj
on 31 October, 2019